سلسلة كتابي المفضل

القطارات



KINGfISHER

الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers

سلسلة كتابي المفضل

القطارات

تأليف: ريتشارد بالكويل

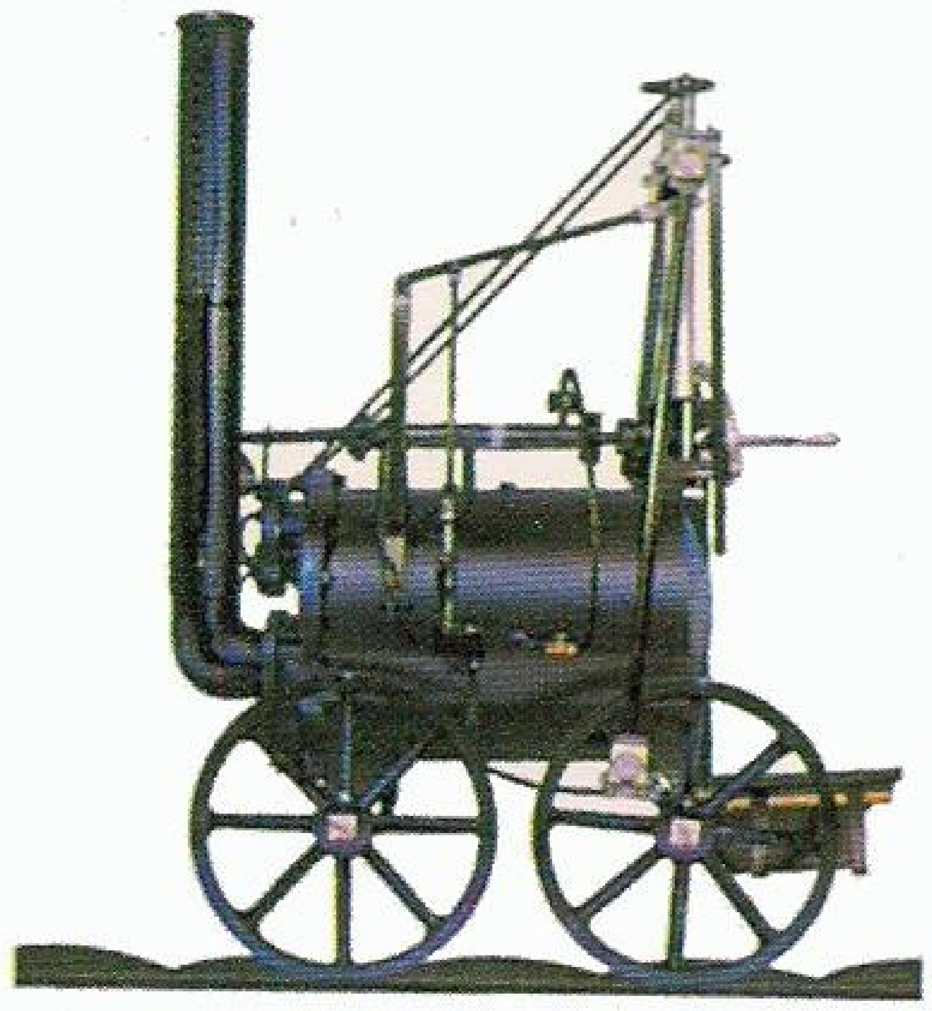
ترجمة: مركز التعريب والبرمجة



Kingfisher

الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers

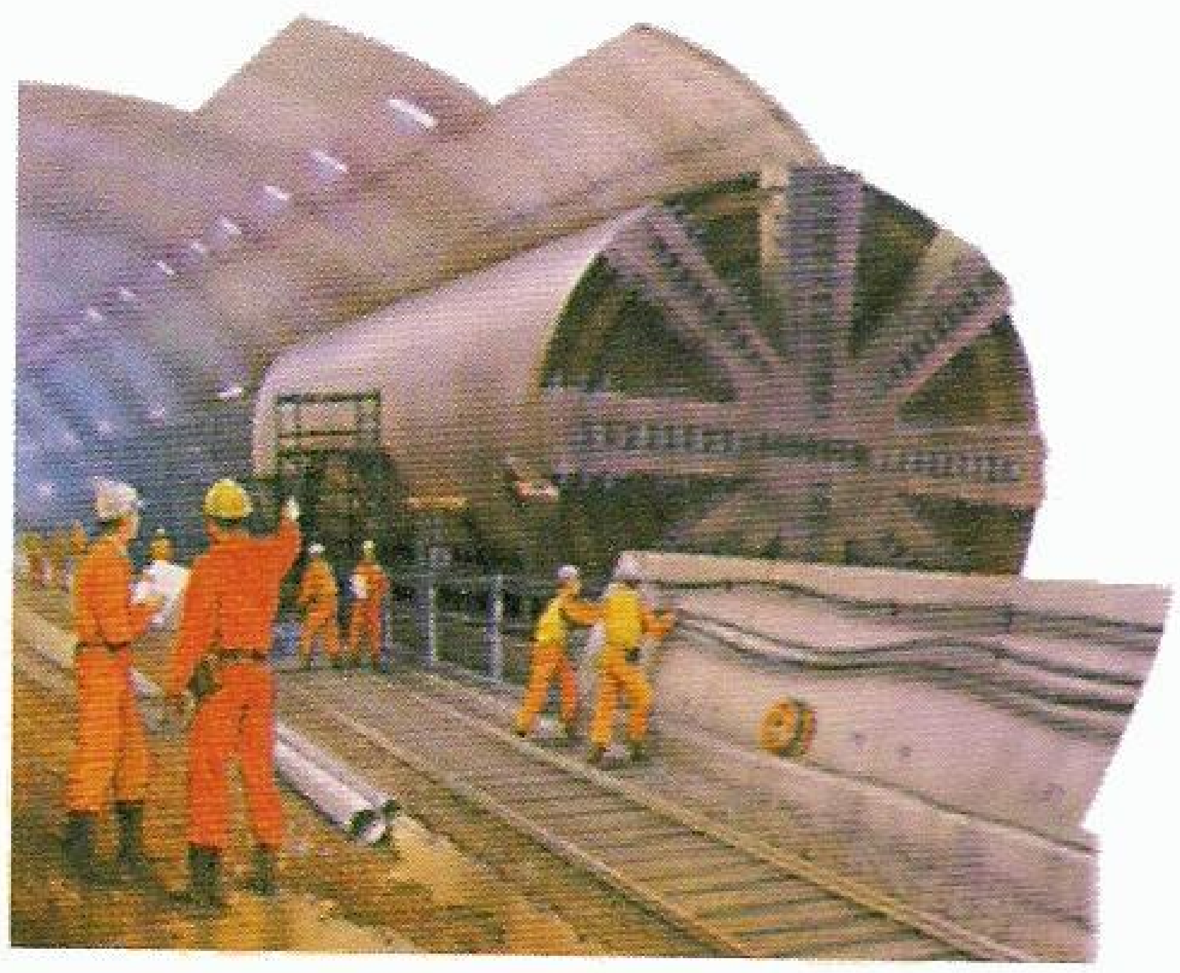
المحتويات













بسم الله الرحمن الرحيم

يضم هذا الكتاب ترجمة الأصل الإنكليزي

My Best Book of TRAINS

حقوق الترجمة العربية مرخص بها قانونياً من الناشر

KINGFISHER
An imprint of Larousse plc
Elsley House, 24-30 Great Titchfield Street,
London W1P 7AD

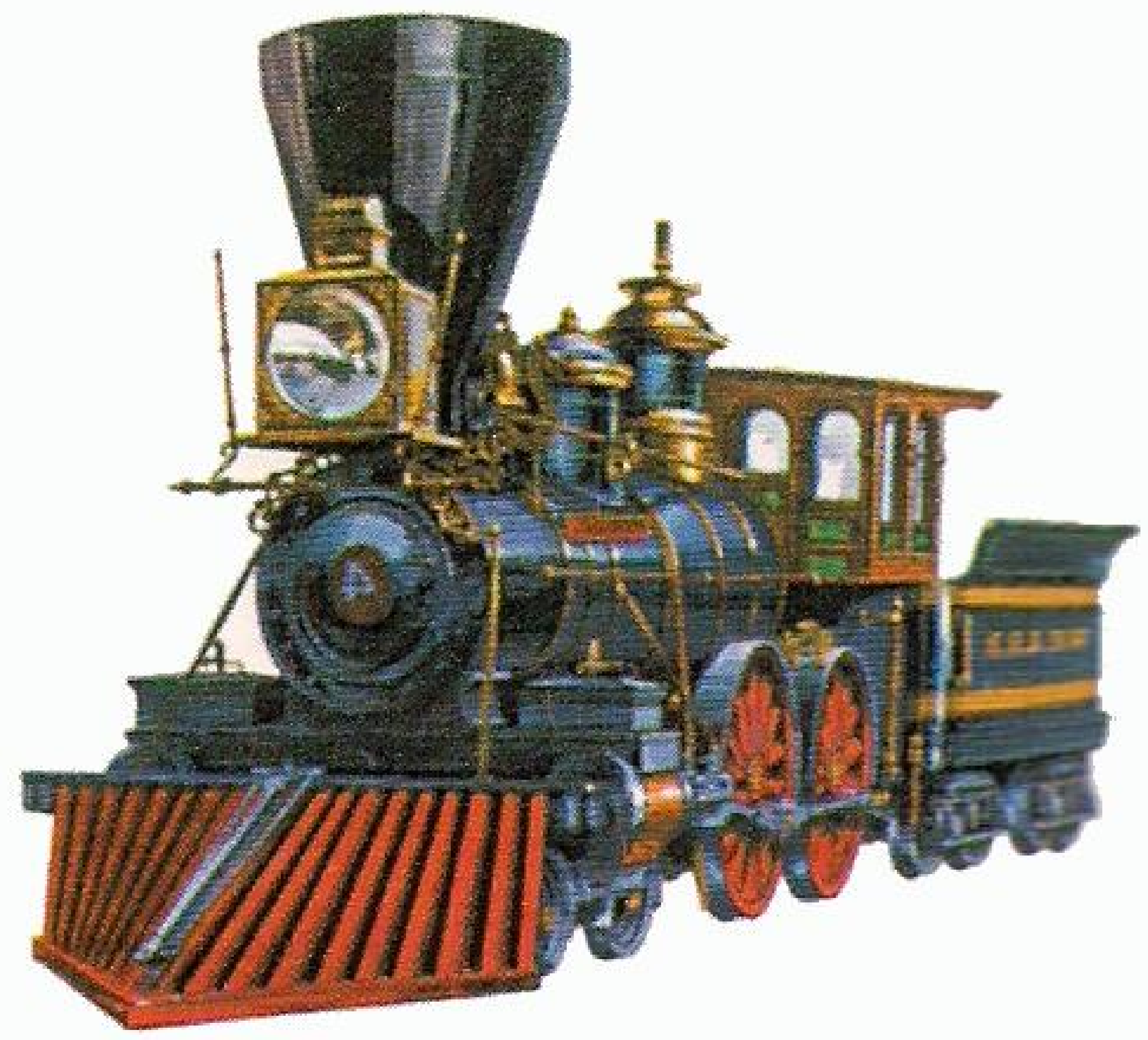
ISBN 2-84409-547-X

الطبعة الأولى

1421 هـ - 2000 م

الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers

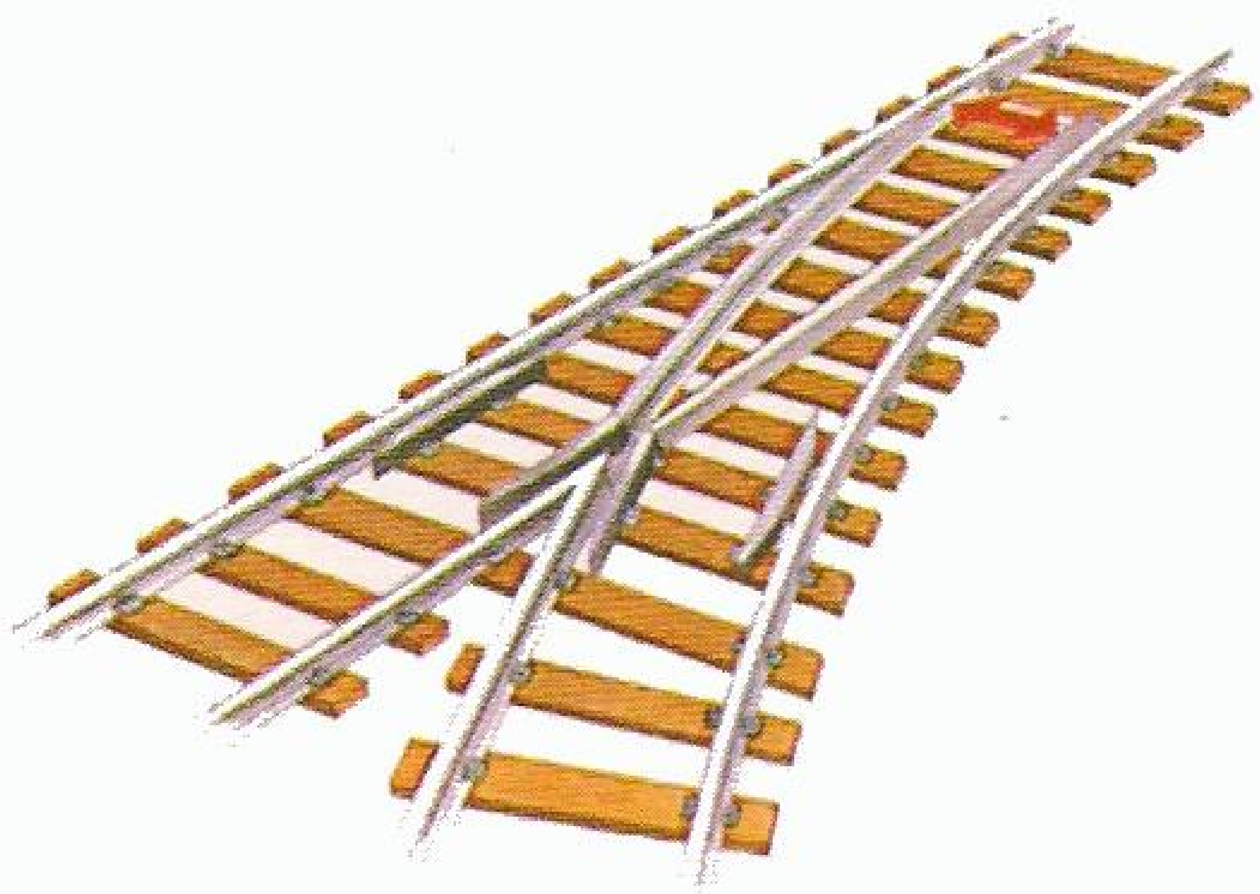
عين التينة، شارع ساقية الجنزير، بناية الريم
هاتف: 860138 - 785108 - 785107 (1-961)
فاكس: 786230 (1-961) ص.ب: 13-5574 بيروت – لبنان
البريد الالكتروني: asp@asp.com.lb
الموقع على شبكة الانترنت: http://www.asp.com.lb

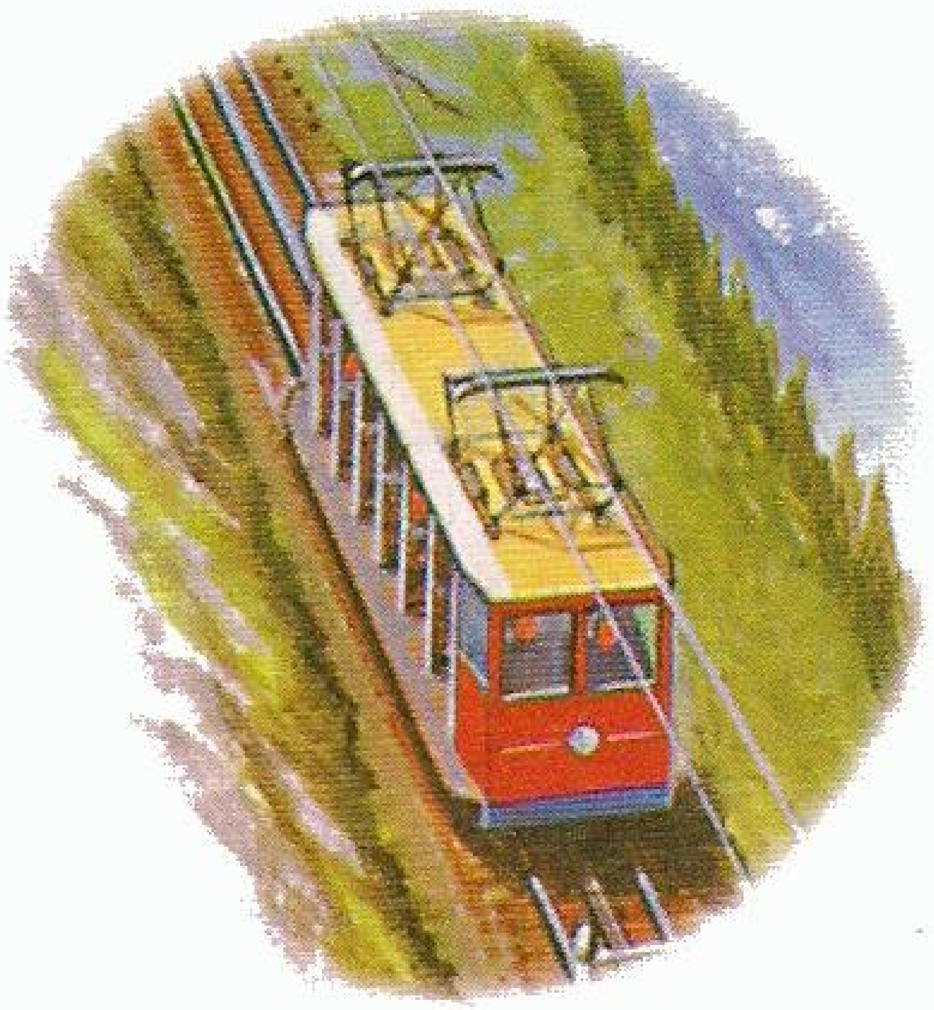






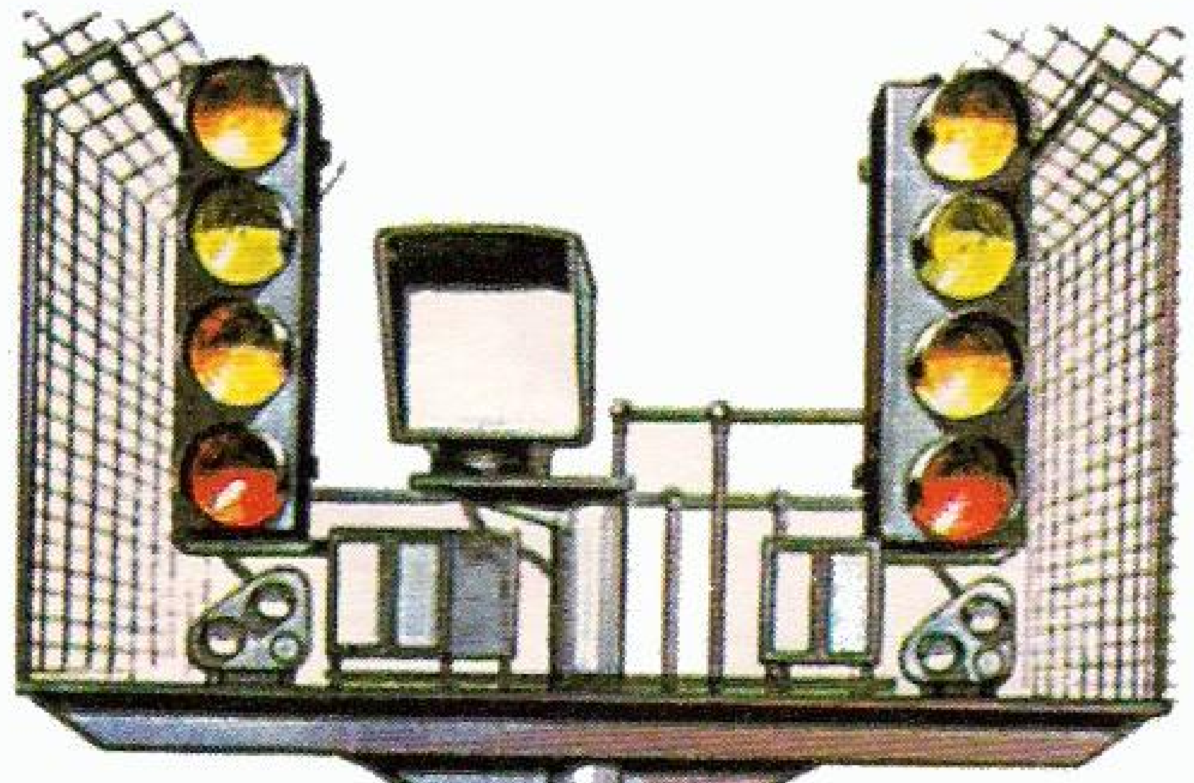




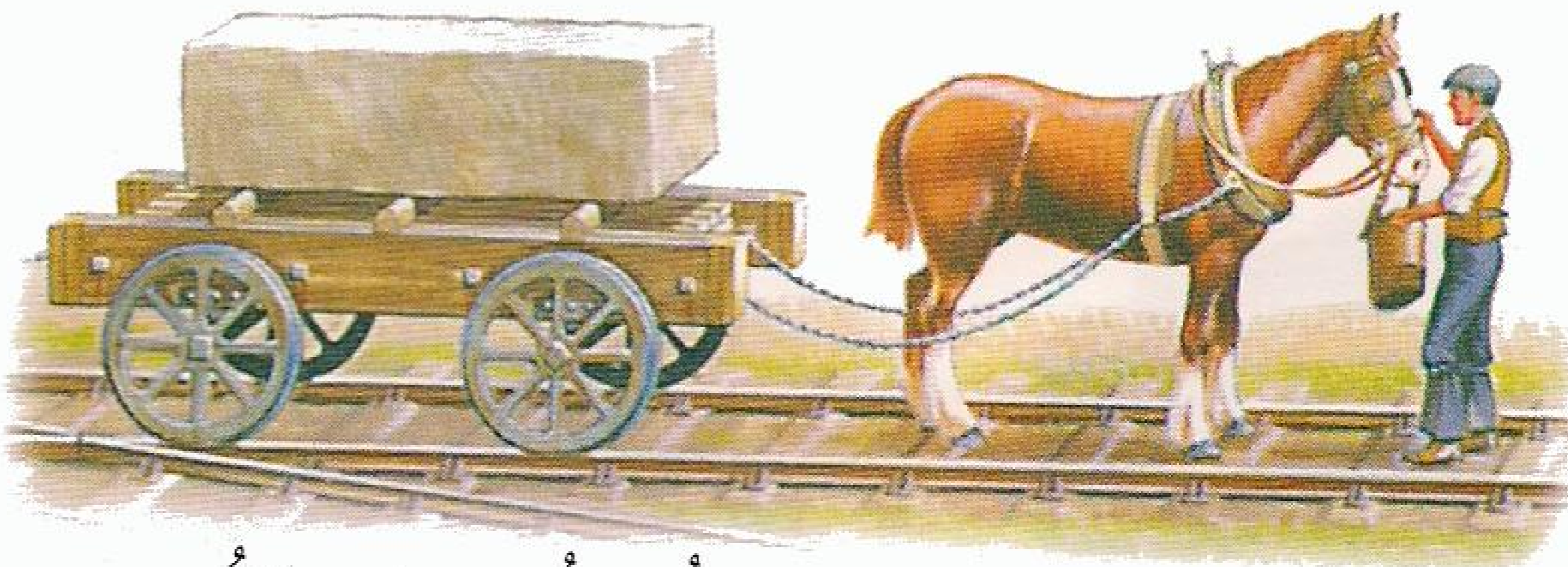


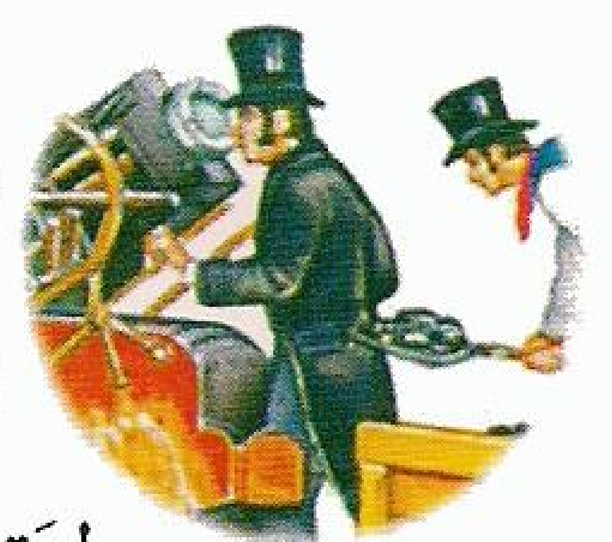






السككُ الحديديةُ الأولى



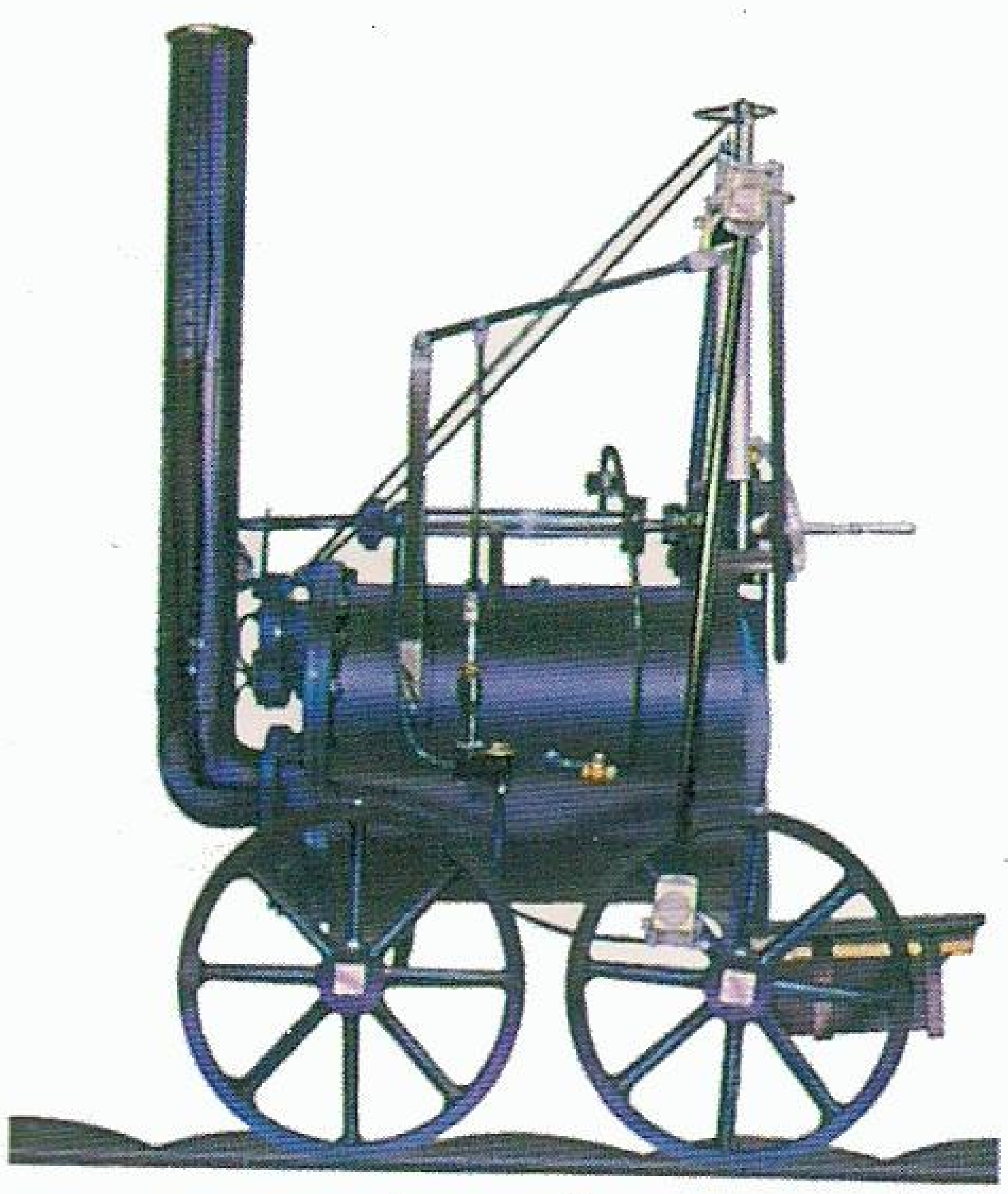


مُنْذُ 250 سنةً، تمَّ بناءُ السِّكَكِ الحديدِيَّةِ في أُورُوبا لِنَقلِ موادَّ متنوِّعةٍ من المَناجِمِ.

في البدايةِ، كانتْ هذهِ السِّكَكُ عِبارَةً عن حِجارَةٍ مُسَطَّحَةٍ توضعُ على الأَرْضِ وكَانَتْ المَقْطُوراتُ المُحَمَّلَةُ تَهْبُطُ من أَعلى الهَضَبَةِ بِفعْلِ الجاذِبيةِ. واضْطَّرَ العُمالُ لِقيادَتِها وتَوْجيهِها حتى لا تَنْحَرِفَ عَن مَسارِها. وبَعْدَ ذلِكَ بِقَليلٍ، بُنيتْ سِكَكٌ من حَديد وتمَّ وَضْعُ حَافَاتٍ، أَوْ أَطْرَافٍ على جَانِبَي العَجَلاتِ لإبقاءِ المَقْطُوراتِ على السِّكَّةِ. وعُرِفَتْ المَسَافَةُ بين السِّكَّتَيْن بـ «عَرْضِ السِّكَّةِ الحَديدِيَّةِ». وفي أَوائِلِ القَرْنِ التَّاسعَ عَشَرَ اكتَشَفَ المُخْتَرِعونَ طَرِيقةً لِقِيادَةِ هذهِ القِطَاراتِ بِواسِطَةِ البُخارِ المُتَأَتِّي من المِيَاهِ المَغْلِيَّةِ على الفَحْمِ.

القُدرةُ الحِصَانيَّةُ

قَبْلَ اخْتِراعِ القِطَاراتِ البُخَارِيَّةِ، اسْتُخْدِمَتْ الأَحْصِنَةُ لِجَرِّ المَقْطُوراتِ على السِّكَكِ.

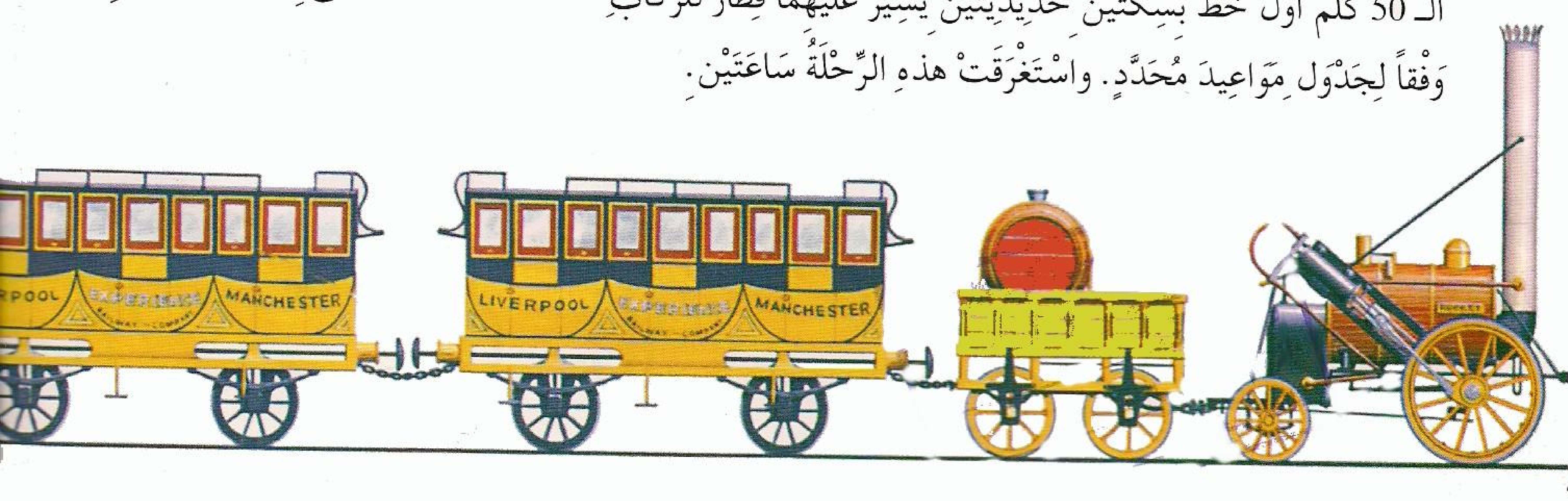


«إِلْحَقْ بِي إِنْ اسْتَطَعْتَ»

إِنَّ هذا ما صَنَعَهُ ريتشارد تريفيثيك عام 1808 وَهُوَ المُهَنْدِسُ الذي أَشْرَفَ على صُنْعِ أَوَّلِ قَاطِرَةٍ بُخَارِيَّةٍ

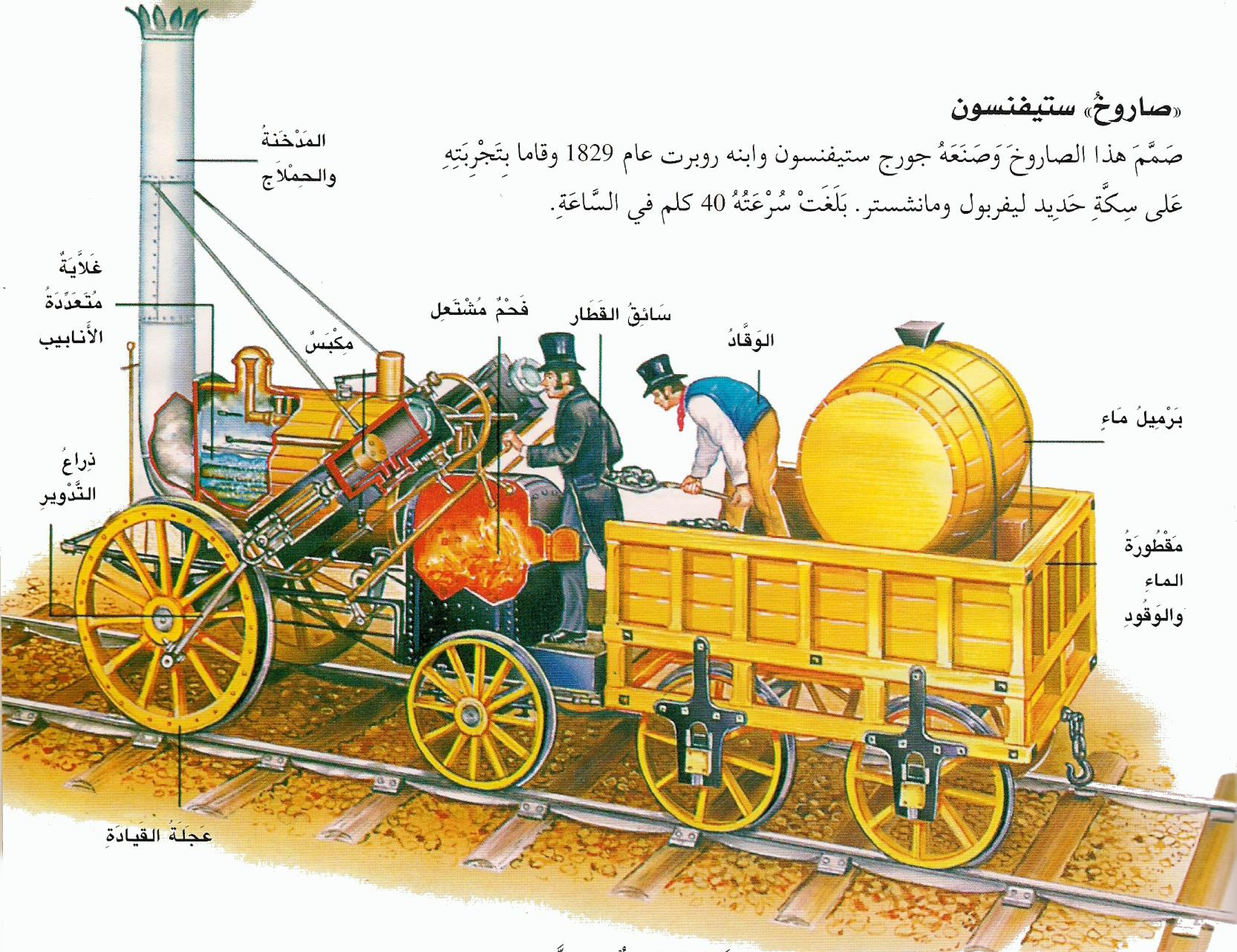
السكةُ الحديديةُ الأولى لحملِ الركاب

مَعْ حُلولِ العَامِ 1830, تَمَّ وَصْلُ مَدينَتَيْ ليفربول ومانشستر الإِنكليزيَّتَين بِسِكَّةٍ حَديدِيَّةٍ. وكانَ هذَا الخَطُّ الذي بَلَغَ طُولُهُ الـ 50 كلم أَوَّلَ خَطٍّ بِسِكَّتَيْن حَديديتيْن يَسِيرُ عَلَيْهما قِطَارٌ للرُّكَّابِ وَفقاً لِجَدْوَلِ مَوَاعِيدَ مُحَدَّدٍ. واسْتَغْرَقَتْ هذهِ الرِّحْلَةُ ساعَتَيْن.



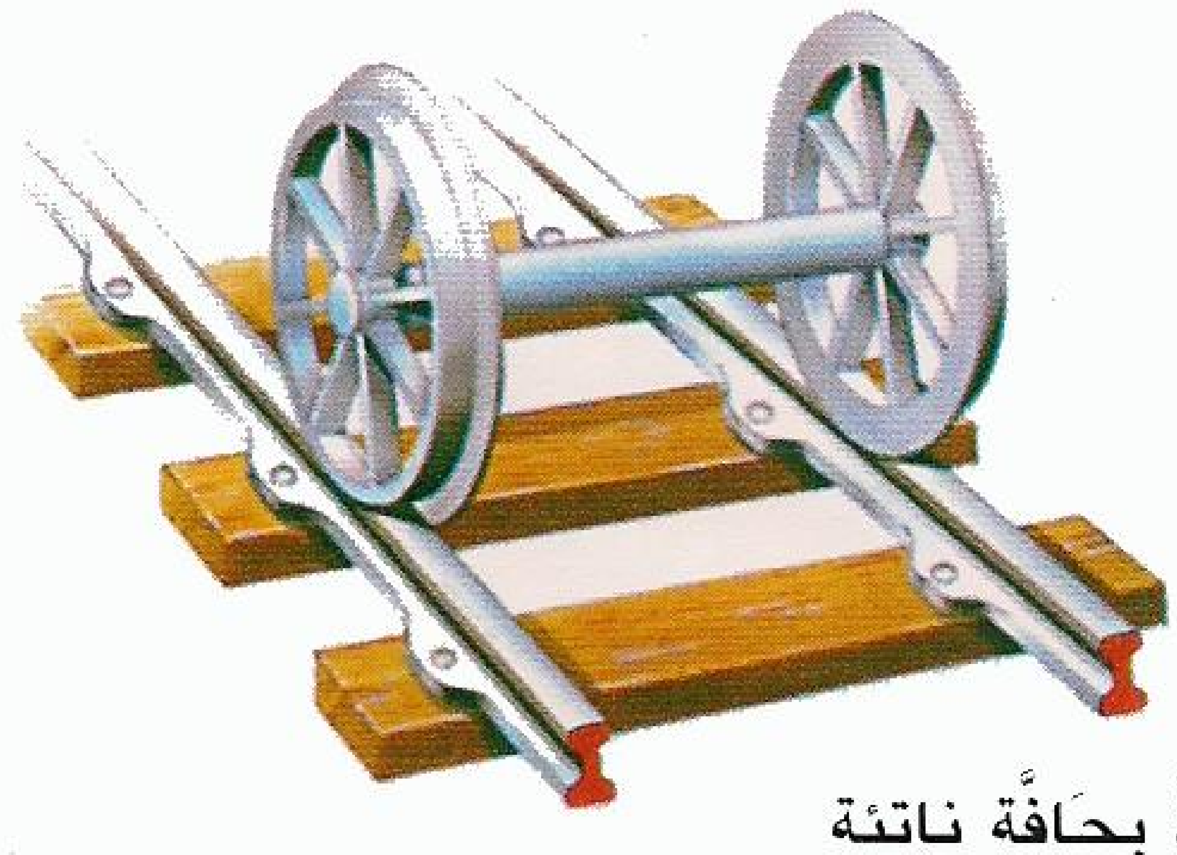
«صاروخُ» ستيفنسون

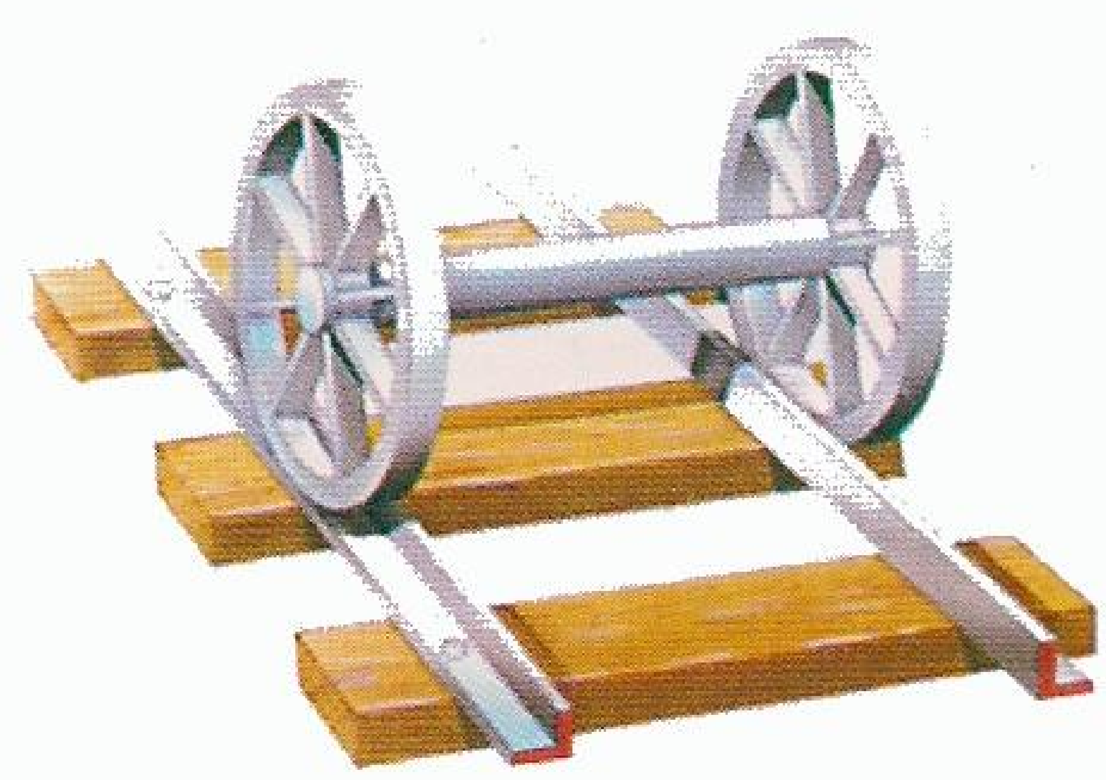
صَمَّمَ هذا الصاروخَ وَصَنَعَهُ جورج ستيفنسون وابنه روبرت عام 1829 وقاما بِتَجْرِبَتِهِ عَلى سِكَّةِ حَديد ليفربول ومانشستر. بَلَغَتْ سُرْعَتُهُ 40 كلم في السَّاعَةِ.

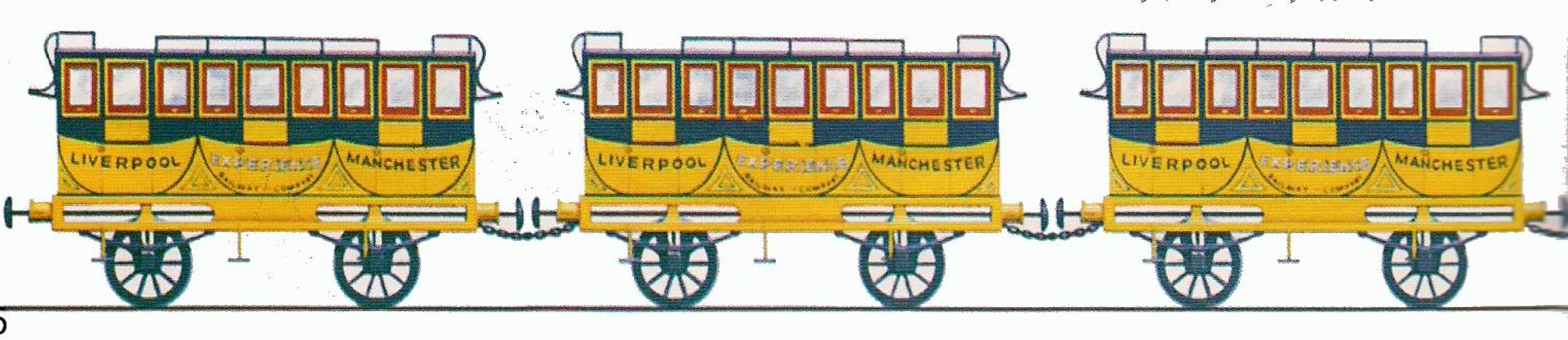


عَجلاتٌ مُزَوَّدَةٌ بِحافَّةٍ ناتِئَةٍ

تَمَّ تَزْويدُ العَجَلاتِ بَحَافَّةٍ ناتِئَةٍ، أَو بَطَرَفٍ، على جَانِبَيْهَا كَي لا تَنْحَرِفَ عن السَّكَّةِ.


عَجَلاتٌ مُزَوَّدةٌ بِحافَّةٍ ناتِئَةٍ


عَجَلاتٌ غَيرُ مُزَوَّدةٍ بِحافَّةٍ ناتِئَةٍ



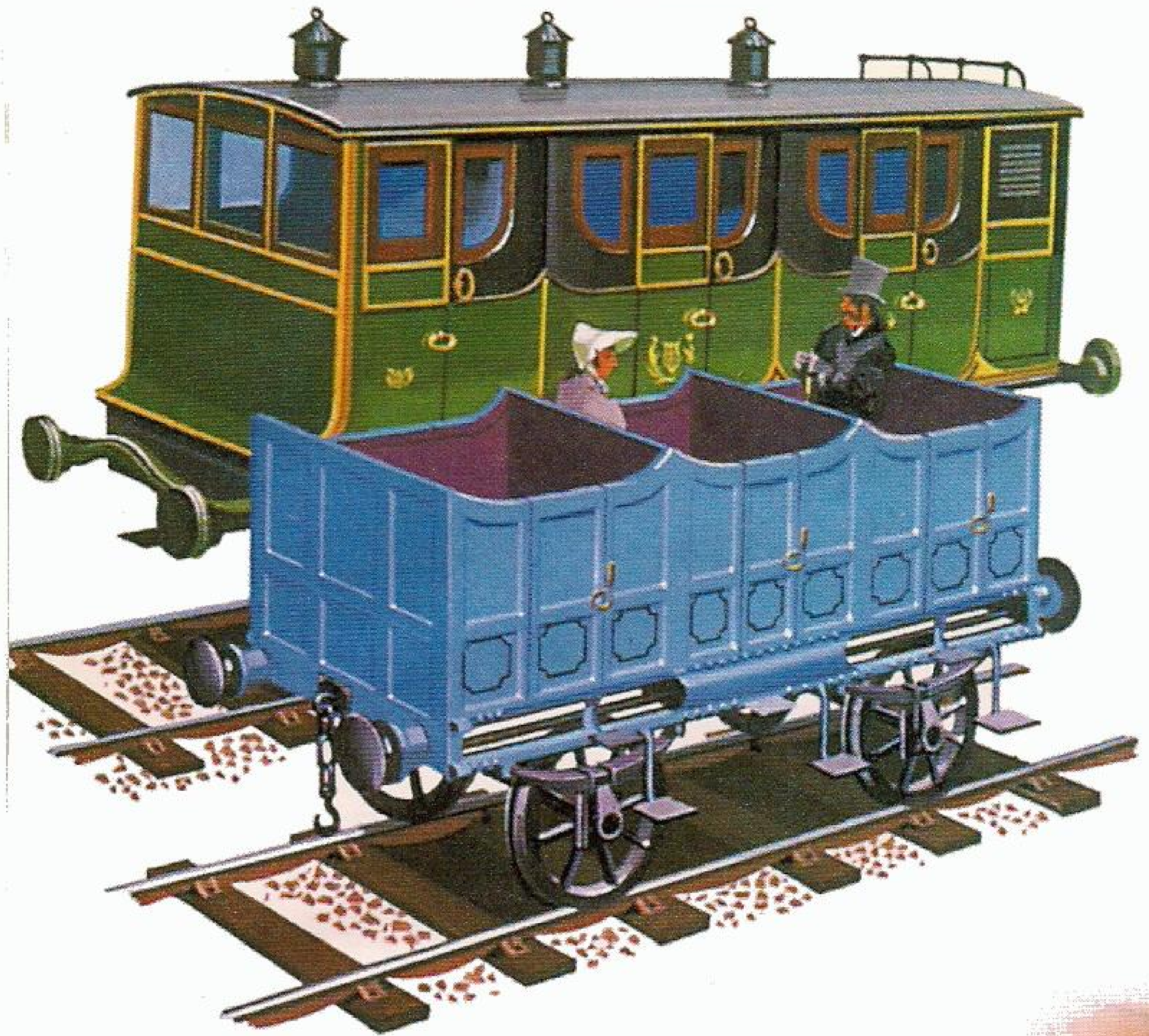
طَريقَةٌ أَسْرَعُ لِلسَّفَرِ



ابتِداءً من عام 1850، غَيَّرَ السَّفَرُ بالقِطارِ طَريقَةَ تنَقُّلِ النَّاسِ في أَنْحاءِ البِلادِ بصُورَةٍ جَذْرِيَّةٍ. قَبْلَ ذَلِكَ، غالِباً ما كانَتْ العَرَبَاتُ الَّتي تَجُرُّها الأَحْصِنَةُ تَسْتَغْرِقُ خَمْسَةَ أَيَّامٍ لاجْتِيازِ 300 كلم. وفي الشِّتَاءِ، كَانَتِ الطُّرُقَاتُ الوَعِرَةُ تُغْرِقُهَا السُّيُولُ أو تَقْطَعُهَا الأَشْجَارُ المُقْتَلِعَةُ. أَمَّا القِطاراتُ الجَديدةُ فكَانَتْ تَجْتَازُ المَسَافَةَ نَفْسَهَا في حَوالَى خمسِ ساعاتٍ.



بُنِيَ سَقْفُ مَحَطَّةِ بادينغتون مِنْ أَقْواسٍ عَظيمةٍ



عَرباتُ النَّقلِ المَكْشُوفةُ

في الأَربَعيناتِ من القرنِ التاسعَ عشرَ، إعْتادَ الأَثْرياءُ على السَّفَرِ في حافِلاَتِهِم الخَاصَّةِ المَسْقُوفَةِ. وكَانَ على الفقراءِ أَنْ يَقِفُوا في عَرَباتِ نَقْلٍ مَكْشُوفَةٍ فَيَتَعَرَّضُونَ لِلْمَطَرِ والرِّيح ويَخْتَنِقُونَ بِسَبَبِ الدُّخَانِ المُتَصَاعِدِ مِنَ القِطَارِ. ومَعْ حُلُولِ العام 1850، أَمَّنَتْ سِكَكُ الحَديدِ حافِلاَتٍ لِرُكَّابِ الدَّرَجَةِ الثَّانِيَةِ والثَّالِثَةِ مُزَوَّدَةً بِمَقَاعِدَ صُلْبَةٍ وبِسَقْفٍ.

كَانَ الحَمَّالُونَ يُثَبِّتُونَ الأَمْتِعَةَ على ظَهْرِ القِطَارِ



الالْتِقاءُ في وَسَطِ الطَّريق

عَامَ 1869، الْتَقى خَطّا سِكَكِ حَديدِ يونيون باسيفيك وسانترال باسيفيك عِنْدَ برومونتوري في يوتا. وامْتَدَّ الخَطُّ المُنْجَزُ عَلى طُولِ 1725 كلم من أوماها إلى ساكرامينتو.



قاتَلَ الهُنُودُ الأَميركيُونَ لِلدِّفاعِ عَنْ أَرْضِهِم.

وَصَلَتْ السِّكَكُ الحَديديَّةُ الَّتي تَمَّ بناؤُهَا في وَقْتٍ سَابِقٍ الخَطَّ الجَديدَ بِالسَّاحِلِ الشَّرْقِيِّ لِلولَايَاتِ المُتَّحِدَةِ الأَميركيَّةِ.

عُبُورُ قارَّةٍ



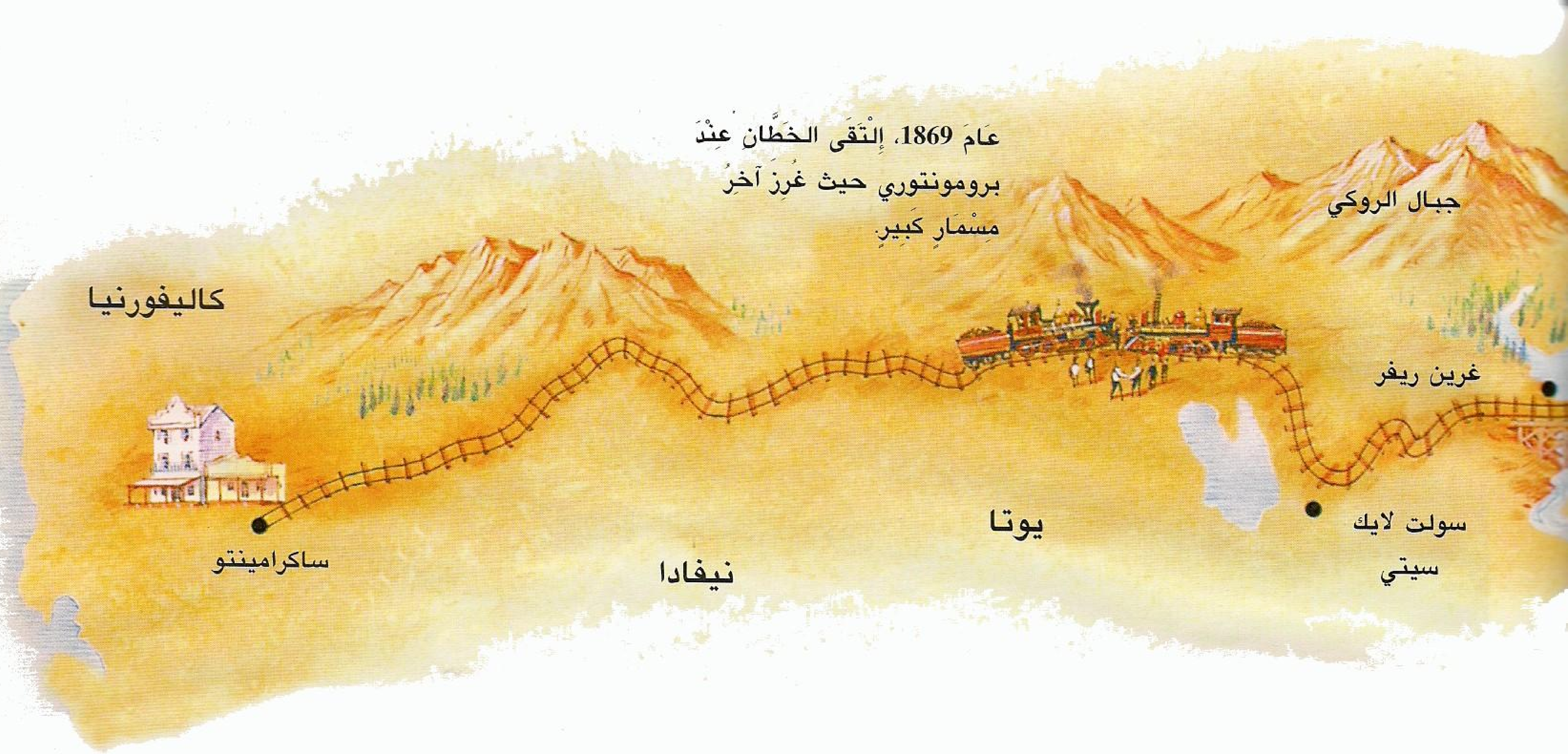
تَمَّ بِناءُ أَوَّلِ سِكَّةِ حَديدٍ لِعُبُورِ قارَّةٍ بِأَكْمَلِهَا في الولاَيَاتِ المُتَّحِدَةِ الأَميركيَّةِ. لقد أُنْجِزَتْ عامَ 1869 لِتَصِلَ الولاَيَاتِ الأَميركيَّةَ بِبَعْضِهَا بَعْضاً مِنَ السَّاحِلِ الغَرْبِيِّ إلى السَّاحِلِ الشرْقِيِّ. وسَمَحَ نِظَامُ السِّكَكِ الحَديديَّةِ الجَديدُ لِلمُسْتَعْمِرينَ أَنْ يَنْتَشِرُوا في جَميعِ أَنْحَاءِ البِلَادِ بَحْثاً عن قِطْعَةِ أَرْضٍ. إلاَّ أَنَّ السِّكَّةَ كانَتْ تَمُرُّ عَبْرَ أَراضٍ تابِعَةٍ لِلهُنُودِ الأَميرِكيين الأَصْليين الَّذينَ أَطْلَقُوا على القِطَارِ اسْمَ «الحِصَانِ الحَديدِيِّ». وغَالِباً ما كَانُوا يُهَاجِمُونَ عُمَّالَ السِّكَكِ الحَديدِيَّةِ لِلدِّفَاعِ عَنْ أَرْضِهِم.

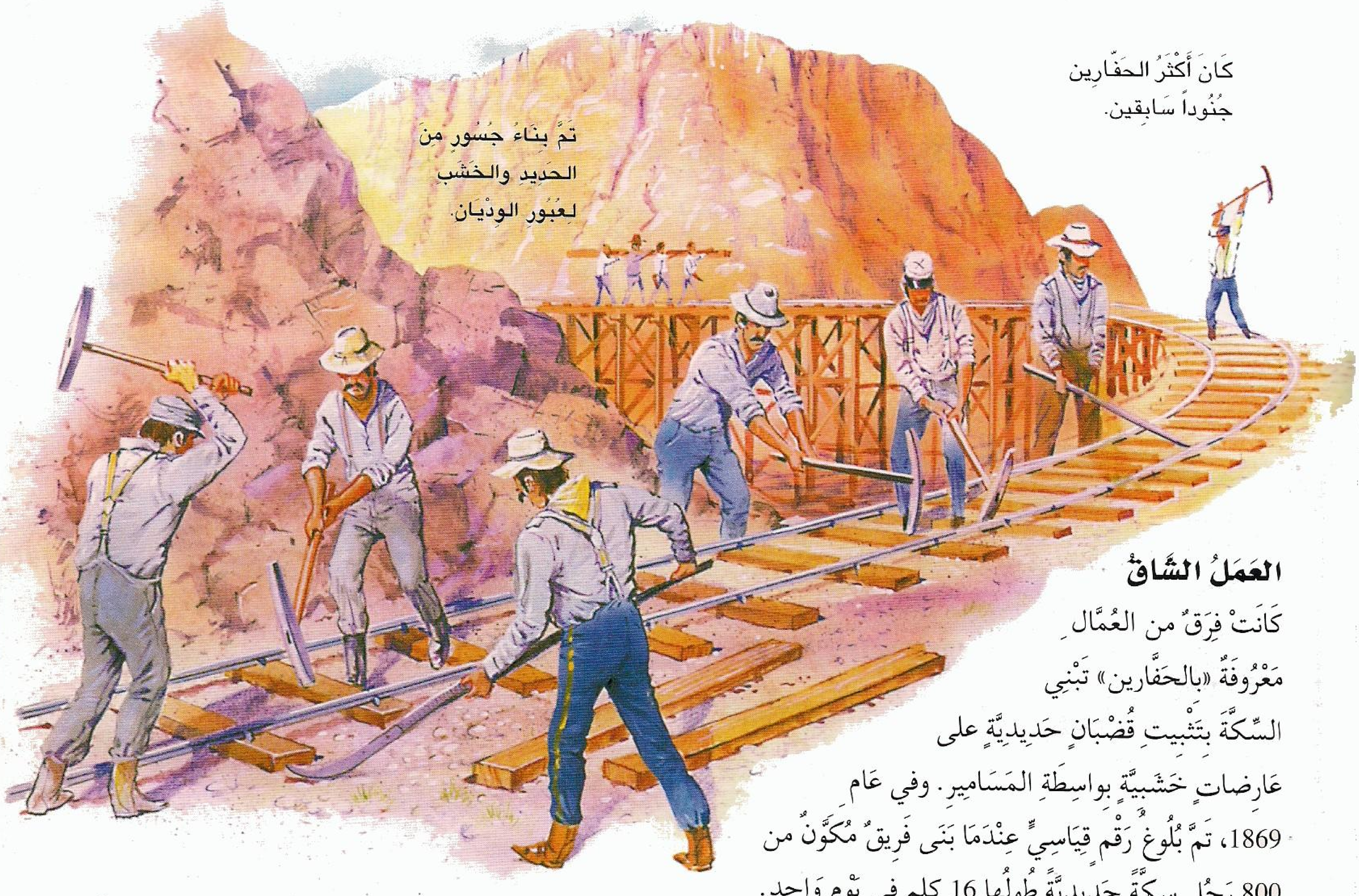
القُوَّةُ البُخَارِيَّةُ

كَانَ القِطَارُ البُخَارِيُّ من أَبْرَزِ القِطَارَاتِ التي اسْتُعْمِلَتْ على السِّكَّةِ الحَديدِيَّةِ الجَديدَةِ. وَزْنُهُ حَوالَى 40 طُنّاً وَقَدْ تَصِلُ سُرْعَتُهُ إلى حَوالَى 30 كلم في السَّاعَةِ.



كانَتْ كَانِسَةُ العَقَبَاتِ تُبْعِدُ القَطيعَ عَنِ السِّكَّةِ.

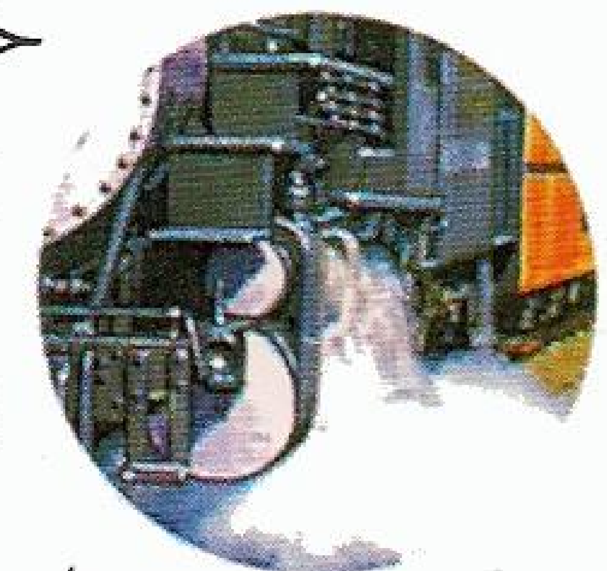




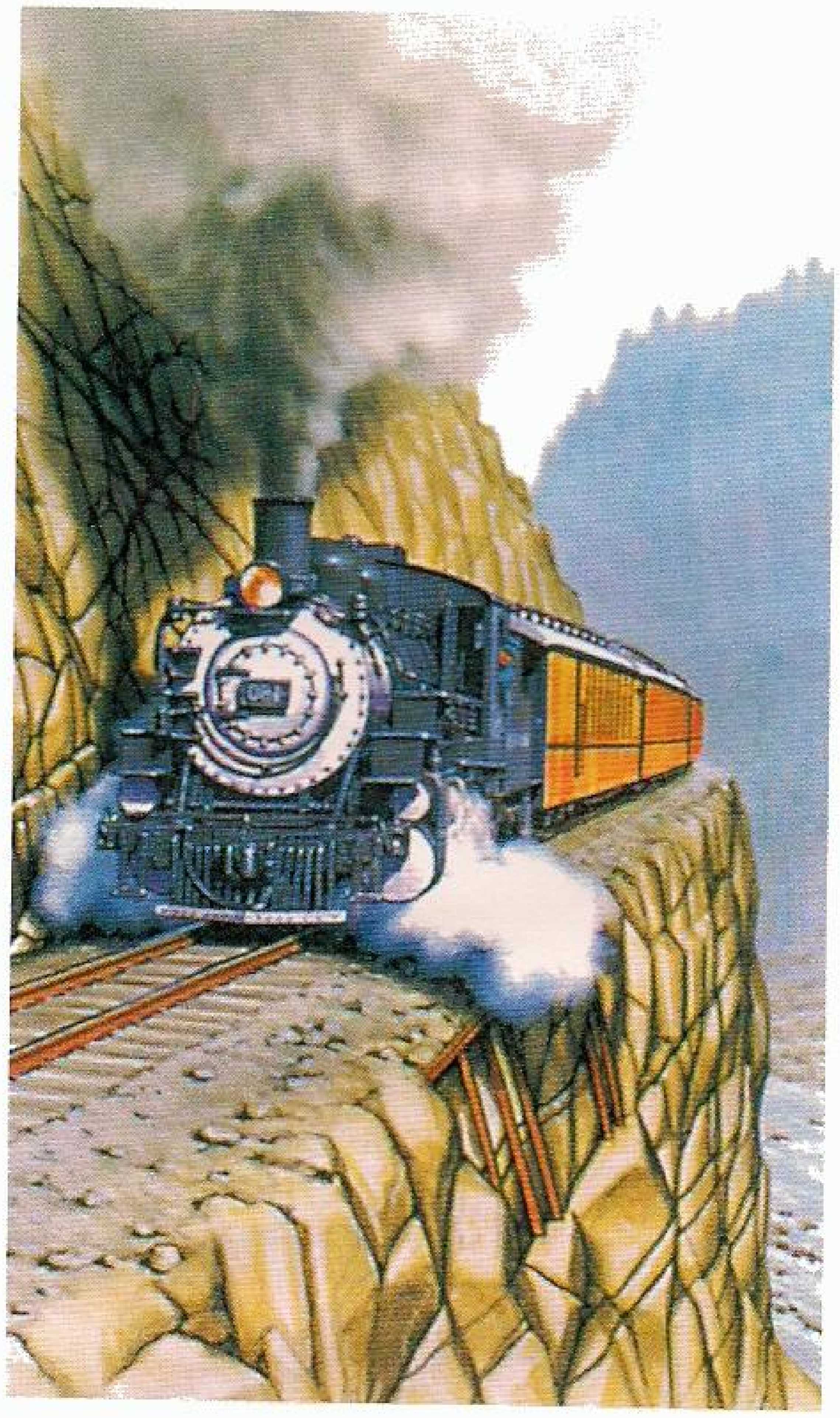
العَمَلُ الشّاقُّ

كانَتْ فِرقٌ من العُمّالِ مَعْرُوفَةٌ «بالحفّارين» تَبْني السِّكّةَ بِتَثْبيتِ قُضْبانٍ حَديديّةٍ على عارضاتٍ خَشَبيّةٍ بواسِطَةِ المَسامير. وفي عامِ 1869، تمَّ بُلُوغُ رَقْم قِياسيٍّ عِنْدَما بَنى فَريقٌ مُكَوَّنٌ من 800 رَجُلٍ سِكّةً حَديديّةً طُولُها 16 كلم في يَوْمٍ واحِدٍ.

القِطَارَاتُ البُخَارِيَّةُ



حَتَّى أَوَاسِطِ القَرْنِ العِشْرِينَ، كَانَتْ القَاطِرَاتُ البُخَارِيَّةُ تَجُرُّ مُعْظَمَ قِطَارَاتِ الرُّكَّابِ والشَّحْنِ. وكَانَ الفَحْمُ (والزَّيْتُ أَحْيَاناً) يُحْرَقُ لِتَسْخِينِ المِيَاهِ وتَوْلِيدِ البُخَارِ على ضَغْطٍ مُرْتَفِعٍ مِمَّا يُؤَدِّي إلى تَحْرِيكِ مِكْبَسٍ مِنَ الأَمَامِ إلى الوَرَاءِ فَتَسِيرُ العَجَلَاتُ. امتَازَتْ هَذِهِ القِطَارَاتُ بِبَسَاطَةِ تَصْمِيمِهَا إلاَّ أَنَّهَا وَلَّدَتِ الكَثِيرَ مِنَ البُخَارِ والدُّخَانِ وكَانَتْ تَحْمِلُ مَؤُونَتَهَا الخَاصَّةَ من الوَقُودِ. ومَعَ ظُهُورِ القِطَارَاتِ المُزَوَّدَةِ بِمُحَرِّكَاتِ دِيزِل ومُحَرِّكَاتٍ كَهْرَبائِيَّةٍ، انتَهَى عَصْرُ القِطَارَاتِ البُخَارِيَّةِ الذَّهَبِي.

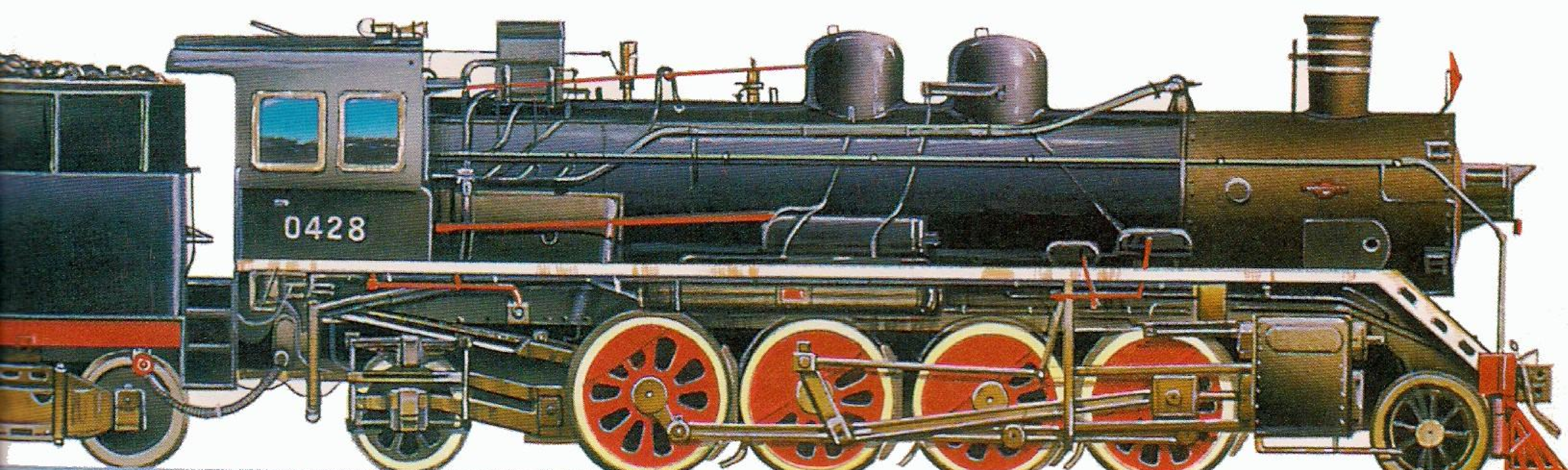


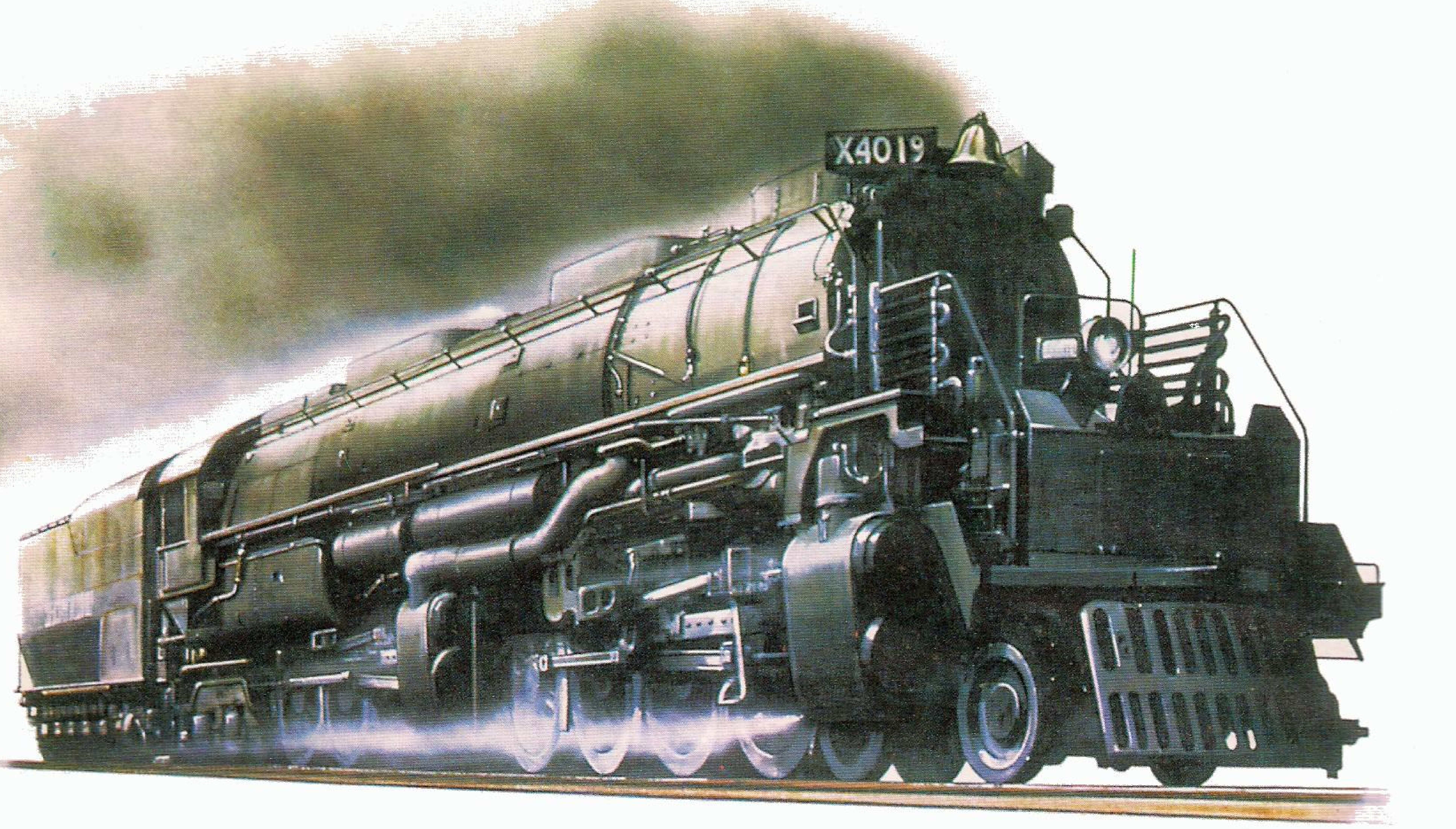
القِطَارُ يَنْفُثُ دُخَانَهُ في الجِبَالِ

لاَ تَزَالُ القِطَارَاتُ البُخَارِيَّةُ القَدِيمَةُ تُسْتَعْمَلُ في جِبَالِ الروكي في كولورادو في الوِلاَيَاتِ المُتَّحِدَةِ الأَمِيرِكِيَّةِ لِجَرِّ قِطَارَاتِ السُّيَّاحِ من خَطِّ دورانغو إلى خَطِّ سيلفرتون.

القِطَارَاتُ البُخَارِيَّةُ في الصِّينِ

حَتَّى عَامِ 1995 كانَ يَتِمُّ صُنْعُ القِطَارَاتِ البُخَارِيَّةِ في الصِّينِ حَيْثُ يَتَوَافَرُ الفَحْمُ بِكَثْرَةٍ. ولاَ تَزَالُ تِلْكَ القِطَارَاتُ تُسْتَعْمَلُ في جميعِ أَنْحَاءِ البِلاَدِ لِجَرِّ قِطَارَاتِ الرُّكَّابِ والشَّحْنِ.



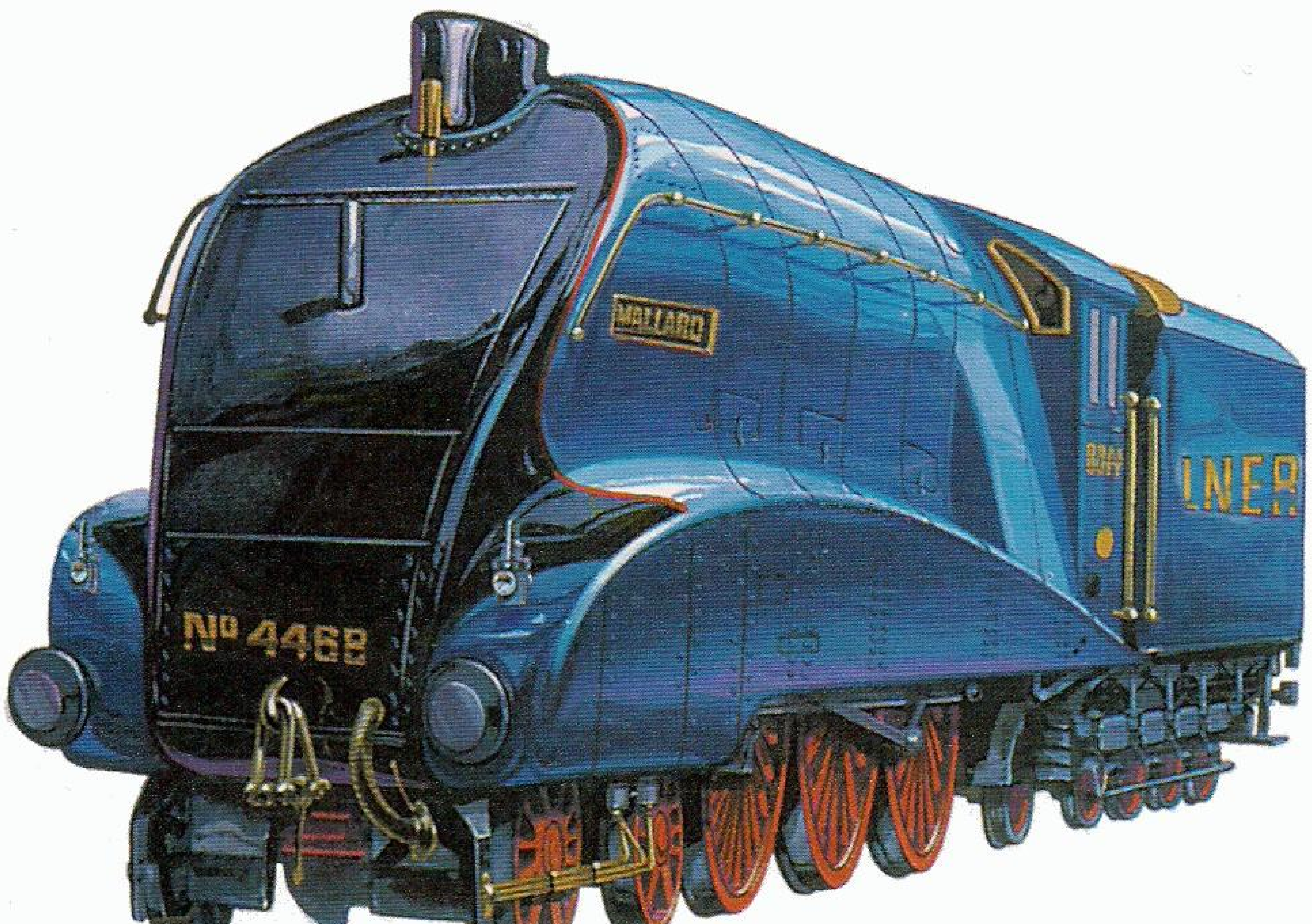


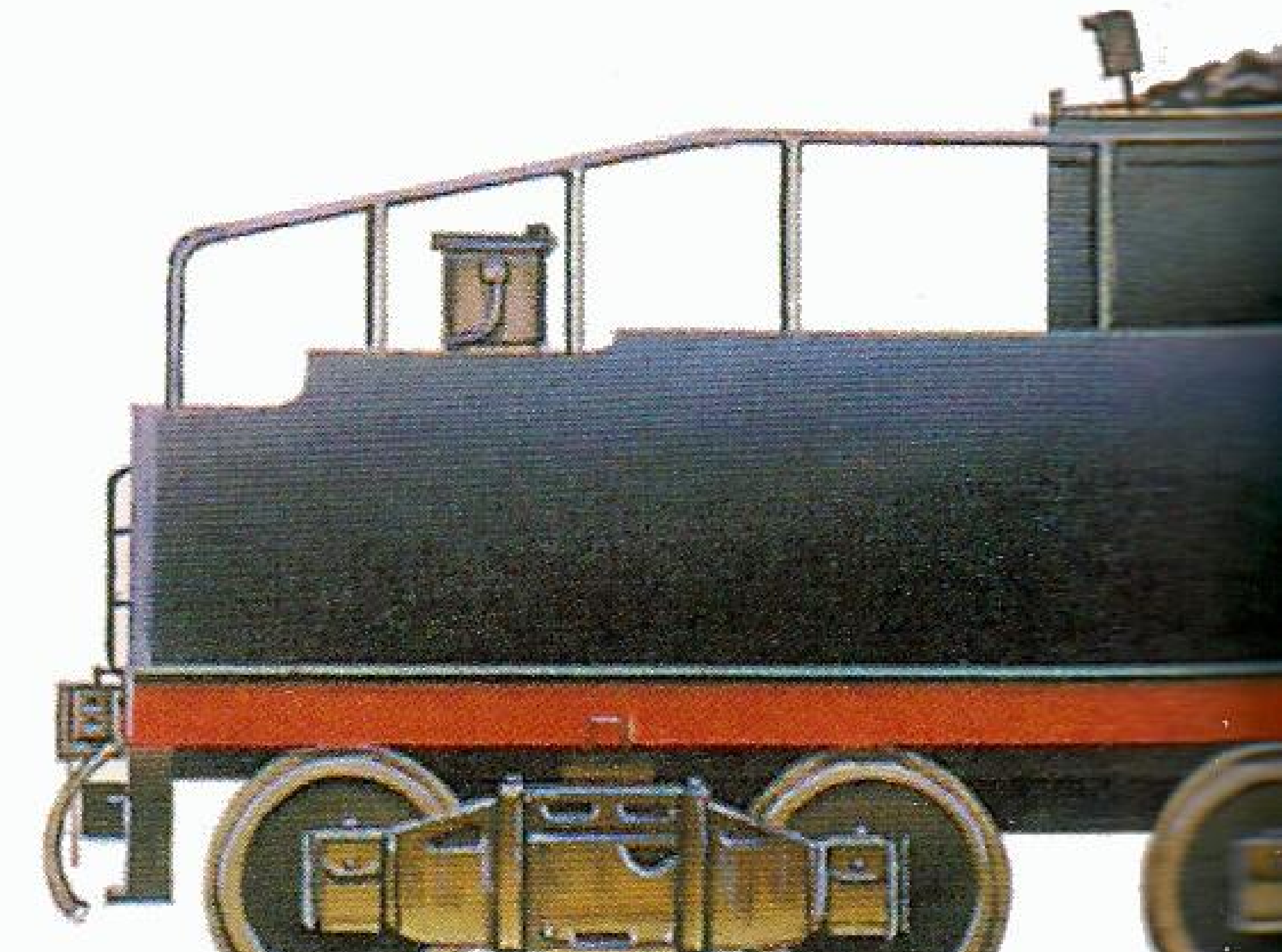
«بيغ بوي»

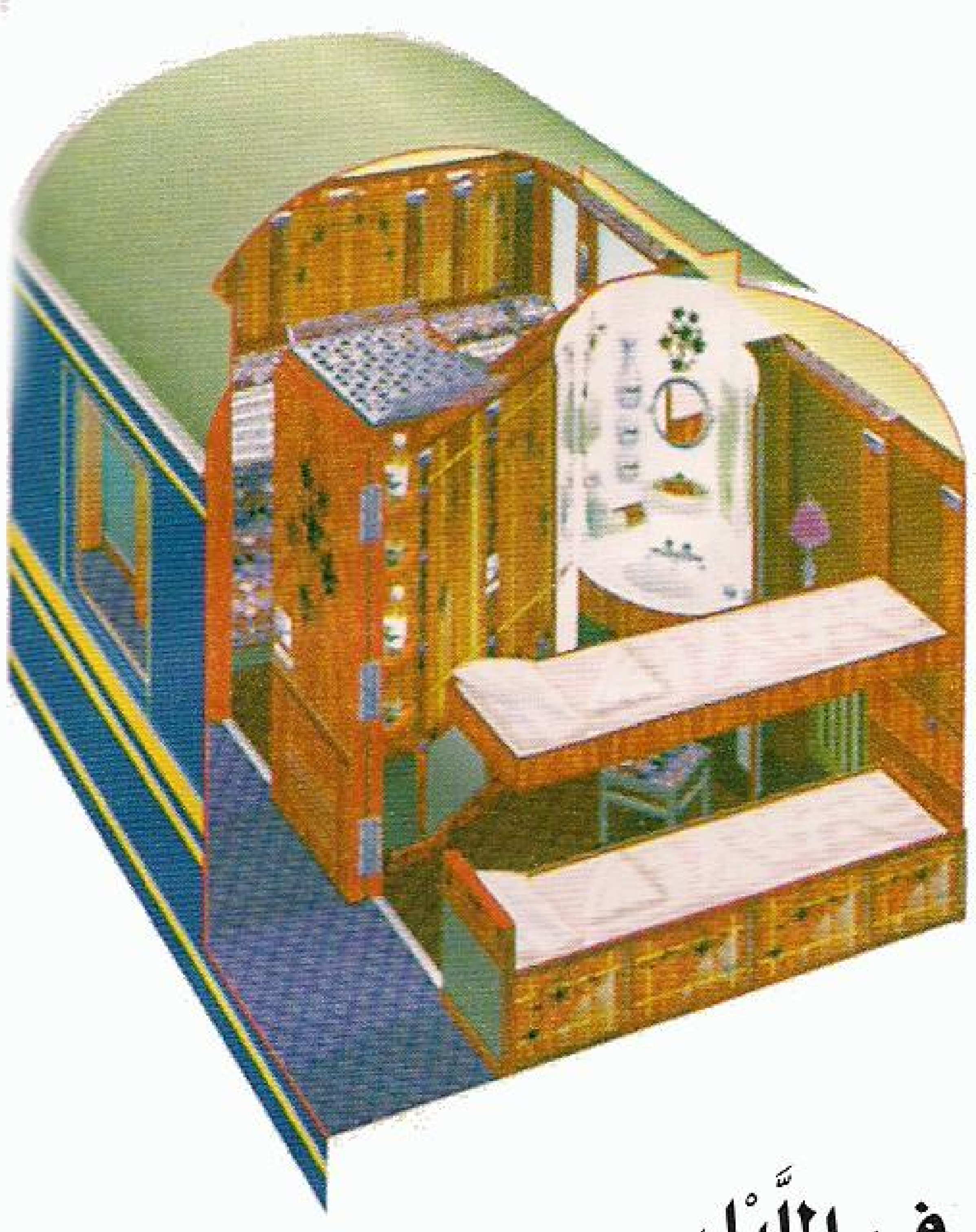
يُعتَبرُ «بيغ بوي» الذي يزن 500 طنٍّ أكبرَ وأقْوى قِطار بُخاريٍّ في العالَمِ. تمَّ صُنْعُ خَمْسَةَ وعُشْرينَ قِطاراً مِنْهُ في الأَرْبَعينات مِن القرنِ العشرينَ لِجَرِّ قِطاراتِ الشَّحْنِ في يوتا في الوِلاَيَاتِ المُتَّحِدَةِ الأَميركيَّةِ.

«مالارد»

يُعتَبَرُ «مالارد» أَسْرَعَ قِطَارٍ بُخَاريٍّ في العَالَمِ. في تَمُّوز عام 1939 بَلَغَتْ سُرْعَةُ هَذِهِ القاطِرَةِ الانْسِيَابيَّةِ الشَّكْلِ 201 كلم في السَّاعَةِ من غرانثام إلى بيتربورو في إنكلترا.







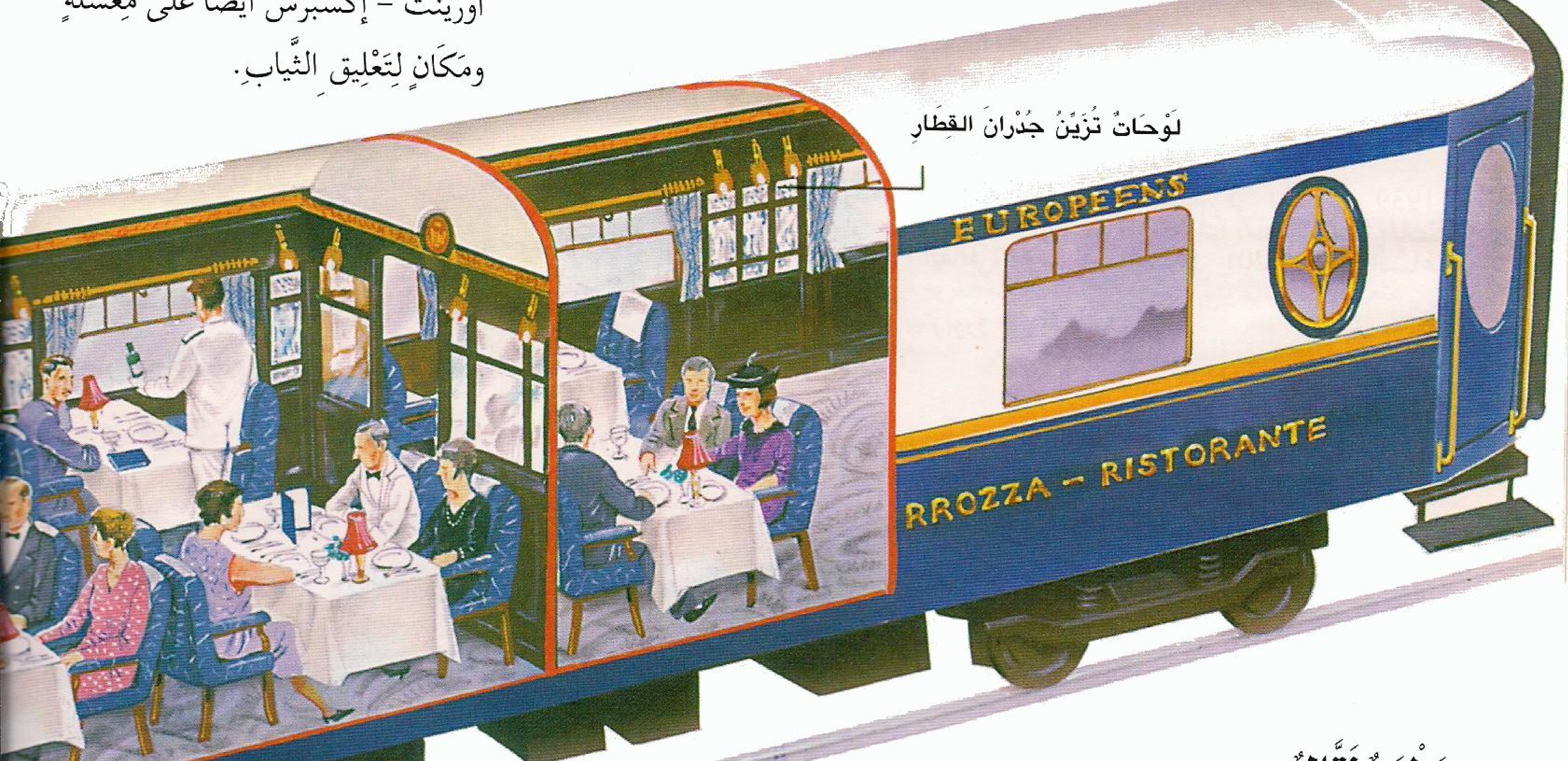
السَّفَرُ بِتَرَفٍ



مُنْذُ أواسطِ القرنِ التَّاسع عَشر، بَدأَتْ شَركاتُ سِككِ الحَديدِ بِصُنْعِ حَافلاتٍ مُزوَّدةٍ بِوسائلِ الرَّاحةِ، لا سيما في الولايات المُتَّحدةِ الأميركيَّةِ وأُوروبا، فَجهَّزَتْ أكثرَ القِطاراتِ التي تَعبُرُ مَسافاتٍ طَويلةً بالتدفِئةِ والإضاءةِ. وفي عام 1865، صَنعَ رَجُلُ الأعمالِ الأميركيُّ جورج بولمان أَوَّلَ حَافلةٍ للنَّومِ احْتَوتْ على مِرْحاضٍ. ومُنذُ ذلكَ الحين، استُعمِلَ اسمُهُ للتَّعريفِ عن حافلاتِ «البولمان» المُتْرَفَةِ المُخصَّصةِ للطَّعامِ والنَّومِ وأصبحَت وَسيلةُ السَّفرِ هَذهِ شَعبيَّةً لِلغايةِ لِمَنْ اسْتَطاعَ تَحمُّلَ مَصاريفِها. واليَومَ، تَمَّ تَجْديدُ العَديدِ من هذه الحَافلاتِ لِيَسْتَخْدِمَها السُّيَّاحُ.

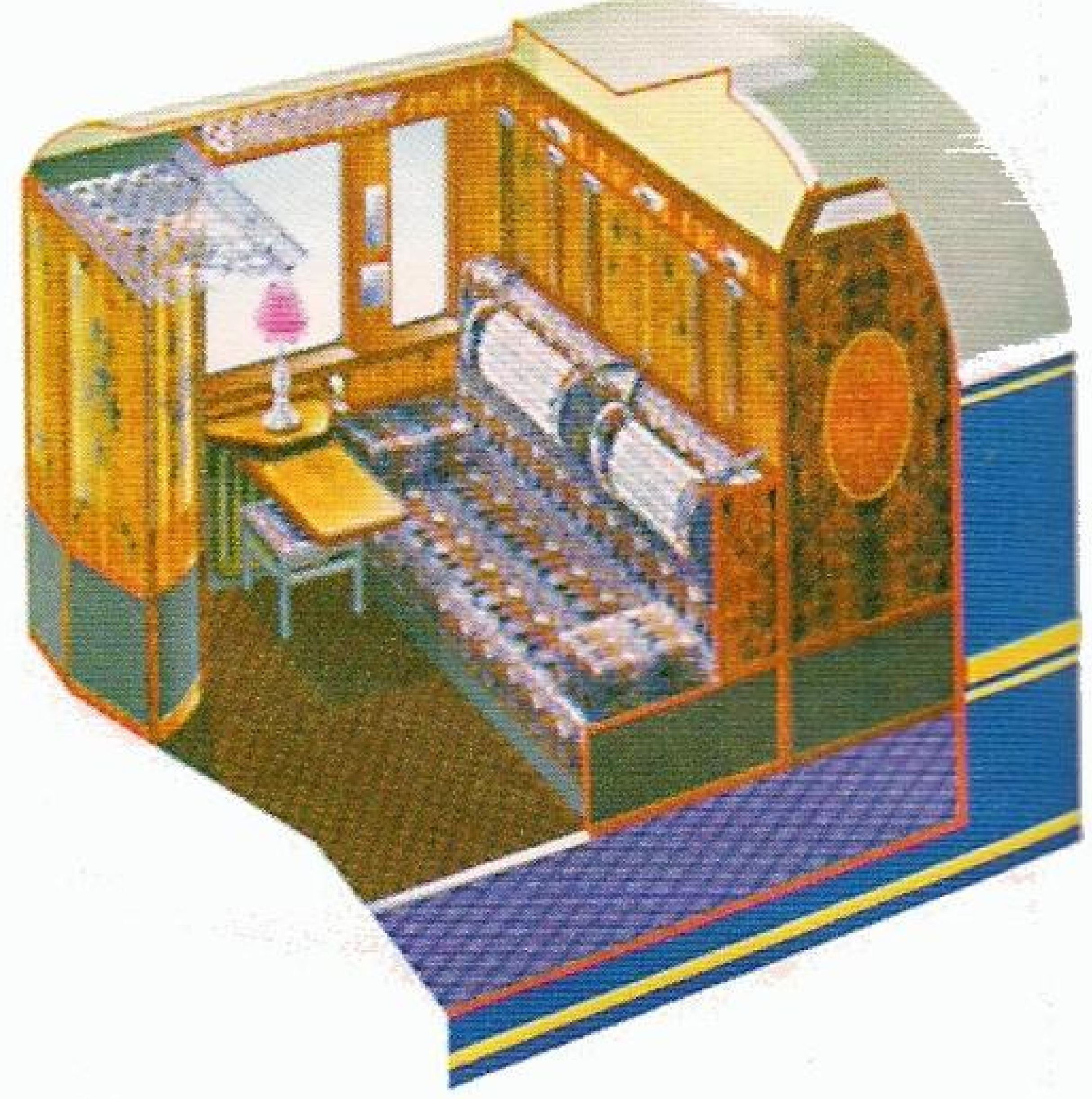
في اللَّيل

أَسِرَّةٌ مُبيَّتَةٌ في الجُدْرانِ تَمَّ إخراجُها. وتَحْتَوي غُرَفُ قِطارِ فينيس سمبلون - أورينت - إكسبرس أيضاً على مِغْسَلةٍ ومَكانٍ لِتَعْليقِ الثِّيابِ.



مَطْعَمٌ نَقَّالٌ

إنَّ حَافلةَ لاليك المُخصَّصةَ لِتَناوُلِ الطَّعامِ والتي بُنِيَت عَامَ 1929 كَبولمان مِنَ الدَّرجةِ الأُولَى وَاحِدةٌ من حَافلاتِ قِطارِ فينيس سمبلون - أورينت - إكسبرس الذي يسيرُ على طُرُقاتِ أُوروبا. سُمِّيَت هَذهِ الحَافلةُ على اسم رينيه لاليك الذي صَمَّمَ لَوحَاتِها التزيينيَّةَ.



في النَّهَار

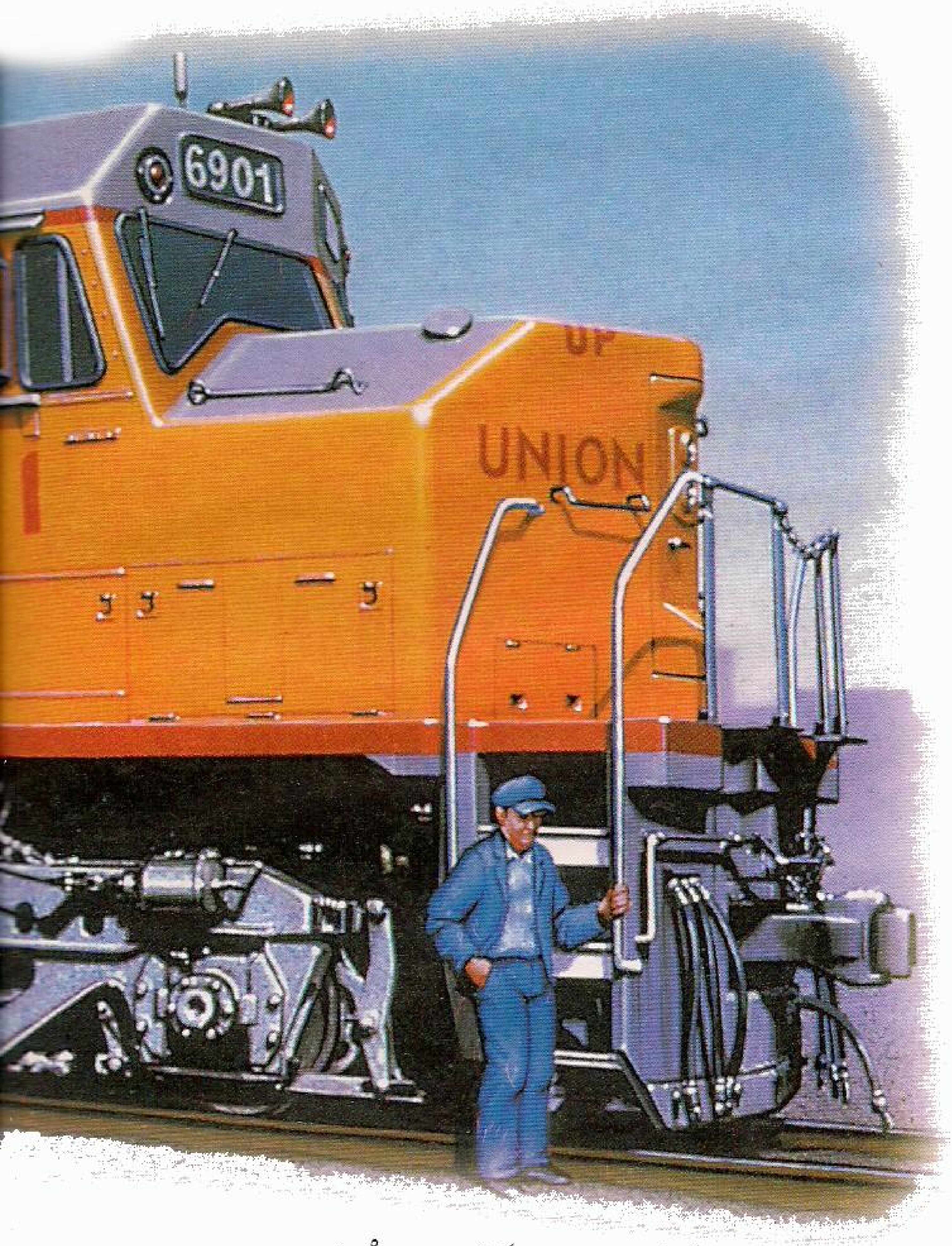
بالإمْكَانِ طَيُّ الأَسِرَّةِ في غُرَفِ النَّوم لِتُشَكِّلَ مَكَاناً مُرِيحاً لِلجُلُوس.



مُوَظَّفُو القِطَار

يَعْتَنِي مَوظَّفونَ مُدَرَّبُونَ من طَبَّاخِينَ ونُدُل ٍومُضِيفِينَ وسائِقِينَ وحَمَّالِينَ بالرُّكَّابِ على مَتْنِ القِطَارِ المُتْرَفِ.





القِطَاراتُ المُزَوَّدَةُ بِمُحَرِّكاتِ ديزل



فيَ الثلاثينات من القرنِ العشرينَ، بَدَأت القِطاراتُ المُزَوَّدَةُ بِمُحَرِّكاتِ ديزل تَسيرُ في بُلدانٍ كألمانيا والولاياتِ المتحدةِ الأميركيةِ حيثُ كانَ زيتُ الديزل أَرْخَصَ من الفَحْم. تُمدُّ مُعظمُ مُحَرِّكاتِ الديزل مولداً بالطَّاقَةِ. يُؤَدِّي ذَلِكَ إلى تَوْليدِ الكَهْرَباءِ وإلى إدَارةِ مُحَرِّكٍ يُسَيِّرُ العَجَلاتَ.

كانَتْ القاطراتُ المُزَوّدةُ بِمُحَرِّكاتِ ديزل تَنفثُ الدُّخانَ تَماماً كالقِطَاراتِ البُخَارِيَّةِ إلاَّ أنَّ تَنظيفَهَا وصِيَانَتَها أَسهلُ. وكانَ مُعظمُها سَريعاً لِلغايةِ. ففي الولاَيَاتِ المُتَّحِدَةِ، كان قِطَارُ «برلينغنون زافاير» يسيرُ بِسُرعةٍ متوسطَةٍ تَصِلُ إلى 134 كلم في السَّاعَةِ. وفي أواخرِ الخَمْسيناتِ من القرنِ العشرينَ، كانَتْ مُعظَمُ قِطَاراتِ الرُّكَّابِ في أميركا الشماليةِ مُزَوَّدةً بِمُحرِّكاتِ ديزل. وبَعدَ عَشرِ سَنواتٍ، اختفَت القِطَاراتُ البُخاريَّةُ من مُعظَمِ السِّككِ الحَديديَّةِ في أوروبا وفي شَمالي أميركا.

الأَطْولُ والأَثْقَلُ وَزْناً

في الولاياتِ المتحدةِ الأميركيةِ، حَطَّمَت قَاطِرةُ الديزل «سانتينيال» التابعةُ ليونيون باسيفيك الرَّقمَ القِياسيَّ إذْ يَبْلُغُ طُولُها 30 متراً وتَزِنُ 229 طُنًّا.



«الهَمبرغِرُ الطَّائِرُ»

سَارَ القِطَارُ الألمانيُّ «فلايغندي همبرغر» أي «الهَمبرغِرُ الطَّائِرُ» من هامبرغ إلى برلين مُنْذُ عام 1932. وقدْ قَطعَ مَسافَةَ الـ 287 كلم هذه بأَقلَّ مِن ثَلاثِ سَاعاتٍ وبِسُرعةٍ وَصَلت إلى 160 كلم في السَّاعَةِ.



قُوَّةٌ مُضاعَفَةٌ

تُحرّكُ قاطِرتا ديزل من الجِهَتَين هَذا القِطارَ المُؤلَّفَ من تِسعِ مَقْطُوراتٍ والذي يَسيرُ بِسُرعةٍ قُصوَى تَصِلُ إلى 200 كلم في السَّاعةِ من أبردين إلى لندن في بريطانيا.



جَرُّ حُمُولةٍ



غَالِباً ما تُسْتَعملُ القِطَاراتُ لِجَرِّ البَضائِعِ (الشَّحَن) بكمّياتٍ كَبيرةٍ ولِمَسافاتٍ طَويلةٍ. يَتِمُّ نَقلُ كَمّياتٍ من الفَحمِ والزَّيتِ والمَوادِ الأَوَّليَّةِ كالفُولاذِ والأَخْشَابِ بواسِطَةِ السِكَكِ الحَديديَّةِ. وفي البُلدانِ الكَبيرَةِ كأستراليا والولاياتِ المتحدةِ الأميركيةِ وكندا، تُسْتَعمَلُ القِطَاراتُ لنقلِ الشِّحَنِ أَكثرَ مِنهُ لِنقلِ الرُّكّابِ. على الرَّغمِ من أنَّ سُرعَتَها لا تُضاهِي سُرعَةَ الطَّائِراتِ ومن أَنَّها لا تَصْلُحُ للنَّقْلِ بِقدرِ الشَّاحِناتِ، في وُسعِ القِطَاراتِ أن تَنْقلَ كَمِّياتٍ هَائلةً من البَضائِعِ. قَدْ يَصِلُ طُولُ قِطَارِ الشَّحنِ المُؤَلَّفِ من 100 مَقْطورةٍ إلى 2 كلم. ويَتطلَّبُ نَقْلُ الحُمُولَةِ نَفسِها على الطُّرقاتِ 100 شَاحِنةٍ و100 سَائِقٍ.



نَاقِلاتُ الشَّحَنِ الكَبيرَةُ

تُستَخدَمُ أنواعٌ مُختَلِفَةٌ من النَّاقِلاتِ لِنقلِ أنواعٍ مُختلِفةٍ من البضَائعِ. وتُستَخدمُ صهاريجُ ضَخمَةٌ كهذهِ لِنَقْلِ زيتِ الديزلِ والغَازِ السَّائلِ.





قطعُ المَسافَاتِ الطَّويلةِ

تُنقلُ الحُمولاَتُ الكَبيرةُ كَالفحْمِ والزَّيتِ والمَعادِنِ في مَقْطُوراتٍ صُنِعت لِهَذا الهَدَفِ. وهِيَ غَالِباً ما تَكونُ مَكْشُوفةً لِتُملأَ خِلاَلَ تَحرُّكِ القِطَارِ. وكُلُّ مَقْطورةٍ مُزَوَّدةٌ بِمَكابِحَ هَوائيَّةٍ خاصَّةٍ بِهَا يُشغِّلُهَا السَّائِقُ.

النَّقلُ بِواسِطَةِ المُسْتَوْعَباتِ

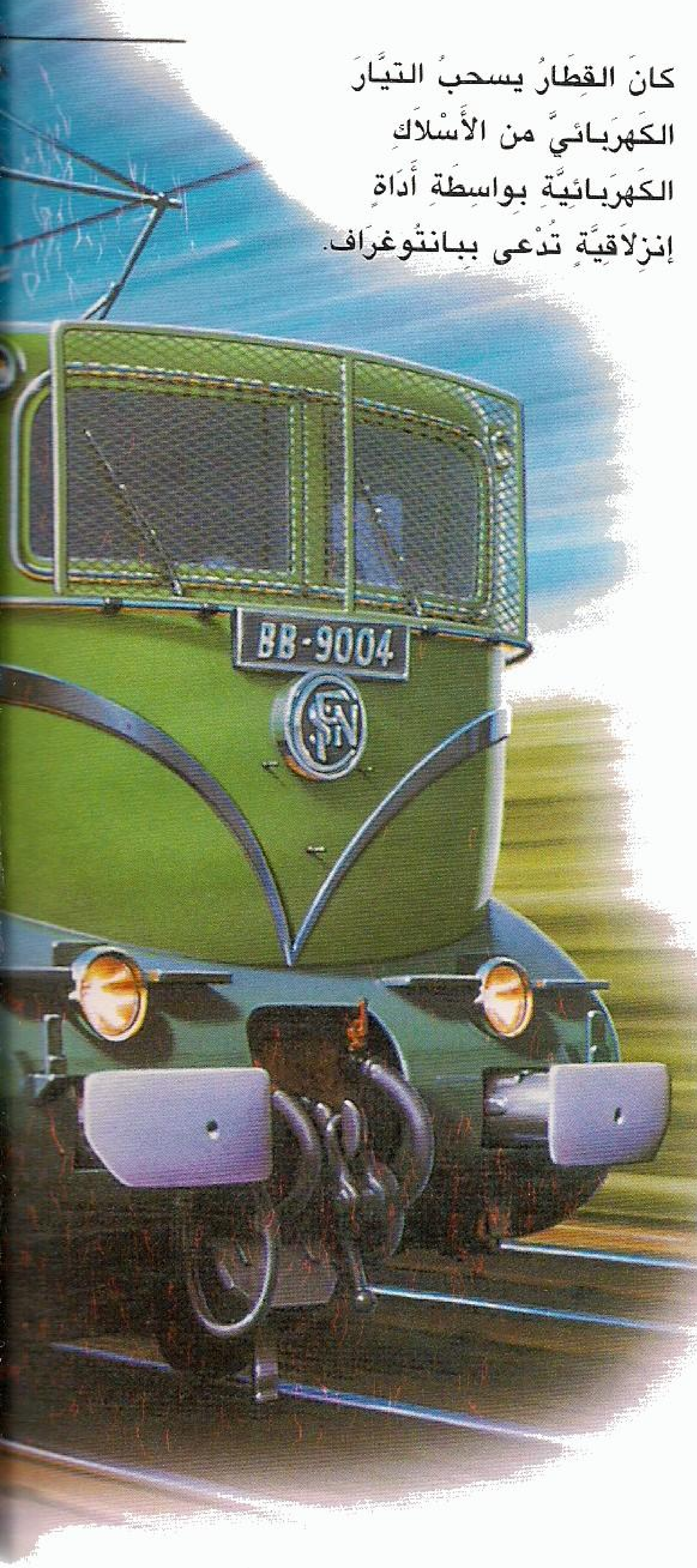
غَالِباً ما يَتِمُّ نَقلُ الشَّحنِ في صَنادِيقَ ضَخْمَةٍ من الـ Steel تُدعَى بالمُسْتَوعَباتِ. يُوضَعُ كُلُّ صُندوقٍ في عَربةِ بِضاعةٍ في القِطارِ. ولدى وُصولِها إلى المُستَودَعِ، تُنْقَلُ العلَبُ إلى الشَّاحِناتِ التي تأخُذُهَا بِدورِهَا إلى المَرْفأ حَيثُ تُحمَّلُ على مَتنِ سُفُنٍ لِلنَّقْلِ الخَارِجيِّ.



القِطاراتُ الكَهرَبائيَّةُ



خلالَ الحربِ العَالَميَّةِ الثانِيَةِ (1939–45)، تَضرَّرَ العديدُ من السِّكَكِ الحَديديَّةِ. ودَمَّرَتْ القَذائفُ أَقْساماً كَامِلَةً مِنَ السِّكَكِ في بُلدانٍ كَفرنسا وألمانيا. وعِندَمَا انْتَهتِ الحَرْبُ، بَدأت هَذِهِ البُلْدانُ بإعَادَةِ بِنَاءِ الخُطُوطِ القَديمةِ ومَدِّهَا بالكَهرباءِ كَما رَاحَتْ تَبْنِي خُطوطاً جَديدَةً. وعَمليَّةُ نَصْبِ الأَعْمِدةِ وَوَصلِ الأَسلاكِ التي تَحْمِلُ الطاقَةَ الكَهرَبائيَّةَ بَاهِظَةُ الثَّمَنِ. لكِنَّ القِطاراتِ أصبَحَتْ تَسيرُ بِطَريقَةٍ أَسرَعَ ومِنْ دونِ أن تَنْفُثَ الدُّخانَ. وقَامَتْ بعضُ البُلدانِ كسويسرا بِمدِّ خُطوطِها بالكَهْرَباءِ.



كانَ القِطارُ يسحبُ التيّارَ الكَهرَبائيَّ من الأَسْلاكِ الكَهرَبائيَّةِ بواسطَةِ أَداةٍ إنزلاقيَّةٍ تُدْعى ببانتوغراف.

مُحطِّمَتا الرَّقْمِ القِياسِيِّ

عامَ 1955 بالقُربِ من بوردو في فرنسا، بَلَغَت قاطِرتانِ كَهْرَبائيتانِ (س س – 7107 وب ب–9004) تَجُرُّ كُلٌّ مِنهُما ثَلاثَ عَرَباتٍ، سُرعَةً قياسيَّةً وَصلَتْ إلى 331 كلم في السَّاعَةِ في يَومَيْنِ مختلِفَيْنِ.

أيّامُ الكَهْرباءِ الأُولى

تَمَّ بِناءُ هَذِهِ القَاطِرةِ الكَهرَبائيَّةِ عامَ 1895 وكَانَت تَجُرُّ القِطاراتِ عبرَ نفقٍ طُولُهُ 2 كلم في بالتيمور في الولاياتِ المُتحدةِ الأميركيةِ. وقَدْ حلَّت مَحلَّ القِطاراتِ البُخاريَّةِ التي كَانَت تَمْلأُ هذا النَّفَقَ بالدُّخانِ.





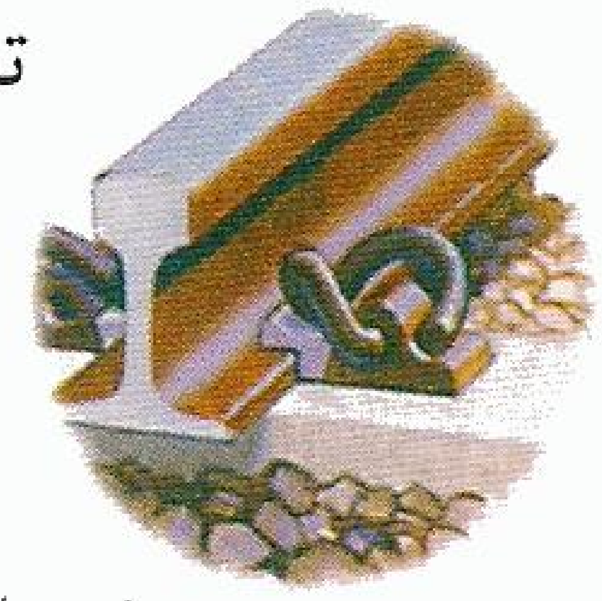
تزوّدُ الأسلاكُ الكهْربائيَّةُ
العلْويَّةُ القطارَ بالطّاقةِ
الكهربائيَّةِ



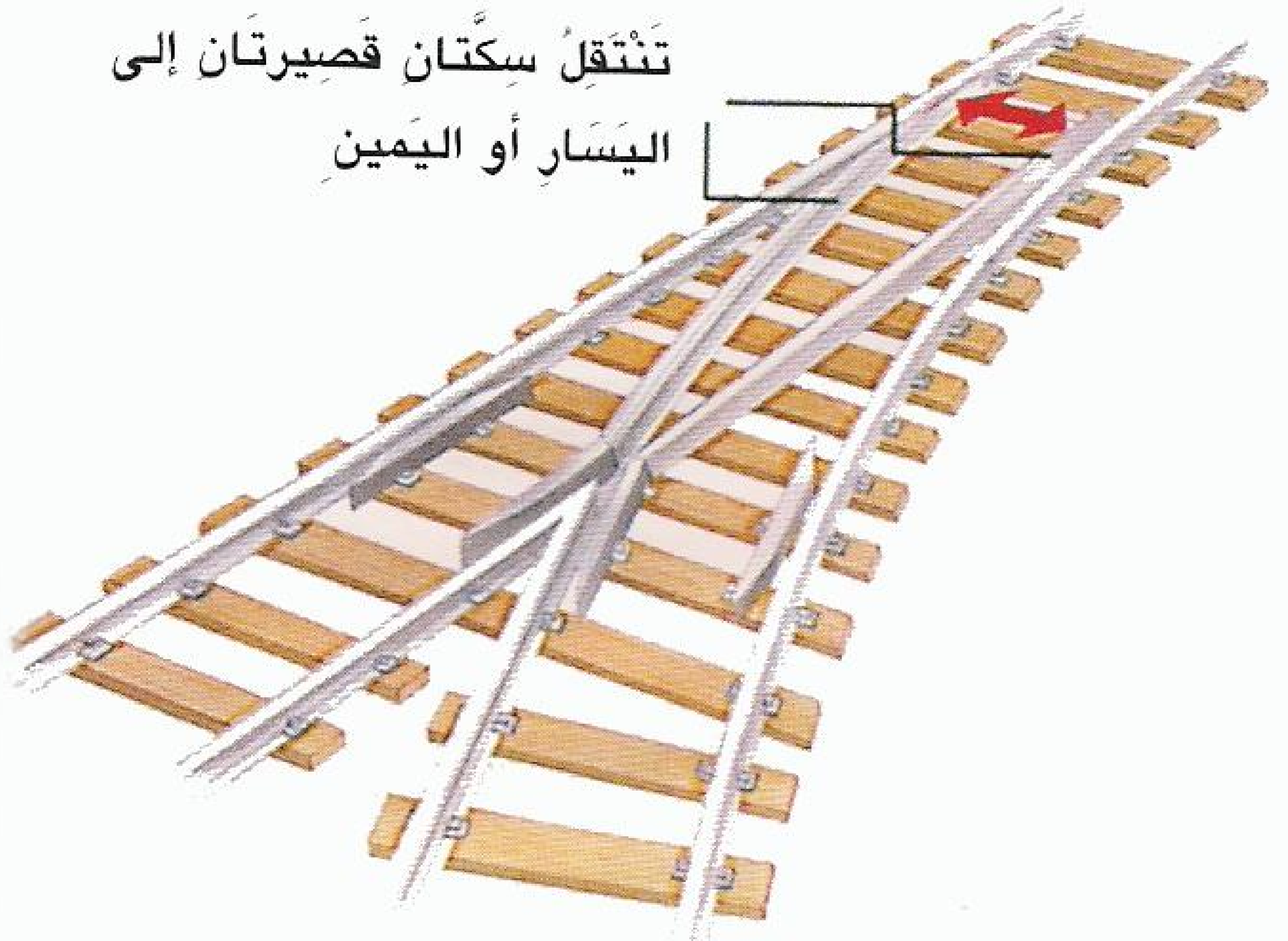
السّكّةُ الثّالثةُ

تلْتقِطُ بعضُ القِطاراتِ الكَهْرَبائيَّةِ الطّاقةَ بواسِطَةِ سِكّةٍ ثالِثةٍ تُبْنَى بالقُربِ من السّكّةِ التي يَسيرُ عليها القِطارُ. ومِنَ السَّهْلِ تَرْكيبُ هَذِهِ السّكَكِ لِكنَّ القِطاراتِ قد تتأثَّرُ سَلْباً من جرَّاءِ الجَليدِ والثَّلجِ على السِّكّةِ.

البَقَاءُ على السِّكَّةِ



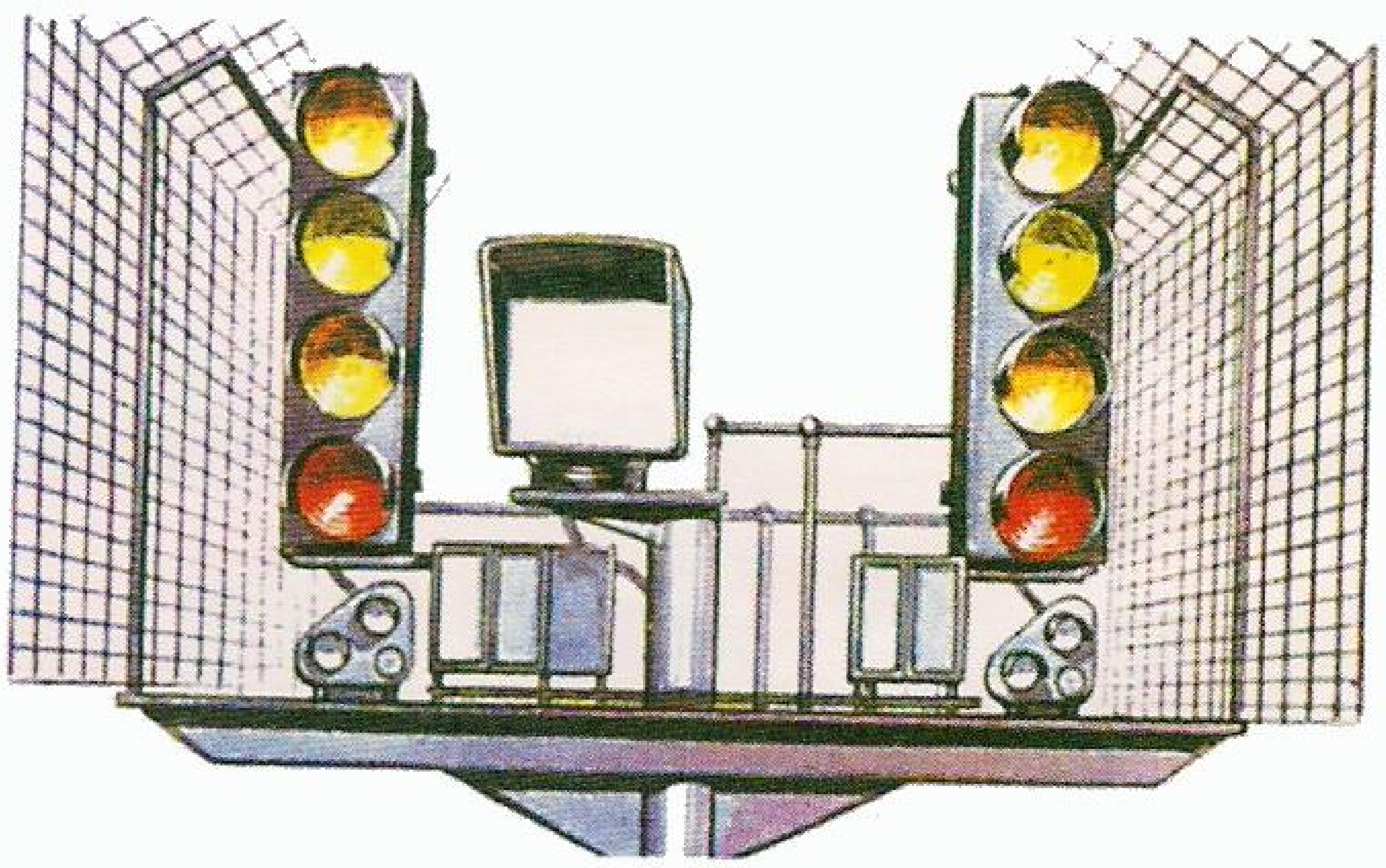
تَسيرُ على السِّكَكِ الحَديدِيَّةِ أَنواعٌ مُخْتَلِفَةٌ من القِطَارَاتِ. فَقِطَارُ الرُّكابِ السَّريعُ الَّذي تَفُوقُ سُرْعَتُهُ الـ 200 كلم في السَّاعَةِ يَسيرُ على الخُطُوطِ نَفْسِها الَّتي تَسيرُ عَلَيْها قِطَاراتُ الرُّكابِ العَادِيَّةُ وقِطَاراتُ الشَّحْنِ. وبِإمْكانِ القِطَاراتِ أن تَنْتَقِلَ من خَطٍّ إلى آخَرَ بواسِطَةِ مُحَوِّلاتٍ يَتِمُّ التَّحَكُّمُ بِهَا من غُرفَةٍ أو لَوحَةِ إشاراتٍ. تَدُلُّ الإشَارَاتُ المُلَوَّنَةُ السَّائِقَ على الطَّريقِ التي يَجِبُ أن يَتَّخِذَها القِطَارُ وهِيَ تُؤَمِّنُ لَهُ الطَّريقَ. كما أَنَّها تُنَبِّهُ القِطَارَ مَتى عَلَيْهِ أَنْ يَتَوَقَّفَ لِيُفْسِحَ المَجَالَ أَمامَ قِطَارٍ آخَرَ بِالمُرورِ.



طَريقَةُ عَمَلِ المُحَوِّلاتِ


عِنْدَما تَتَحرَّكُ المُحَوِّلاتُ، تَنْتَقِلُ سِكَّتانِ قَصيرتانِ مُتَّصِلَتانِ بالمُحَوِّلاتِ من جِهَةٍ إلى أُخرَى مِمَّا يَسْمَحُ بِتَغْييرِ مَسارِهِ.





الإشَارَاتُ المُلَوَّنَةُ

الضَّوءُ الأَخضرُ يُشيرُ إلى أَنَّ الخَطَّ سالِكٌ والأحمرُ يَعْني أَنَّ على القِطارِ التوَقُّفَ والأَصْفَرُ يُحذِّرُ السَّائِقَ بِأَنَّ الإشارَةَ التَّالِيَةَ سَتَكونُ حَمْراءَ وهذا مُهِمٌّ لأَنَّ القِطَاراتِ لا تَسْتَطيعُ التوَقُّفَ فَجأَةً. أَمَّا الضَّوءُ الأبيضُ الصَّغيرُ فَهُوَ يُشيرُ إلى أَنَّهُ تَمَّ تَحويلُ القِطَارِ عَن طَريقِهِ الأَساسِيَّةِ.



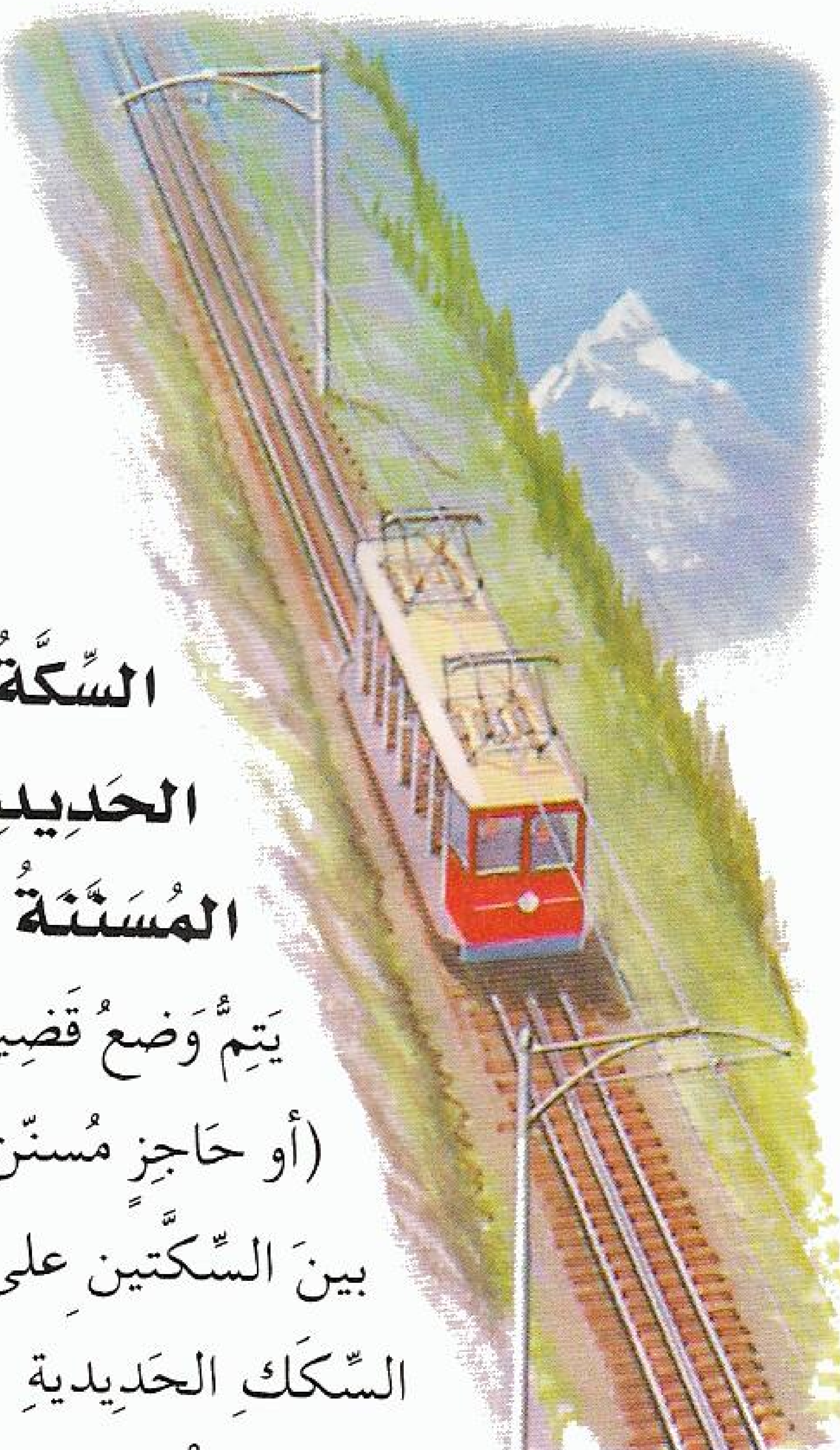
أَنظِمَةُ السِّكَكِ الحَدِيدِيَّةِ

في مُعظَمِ البُلْدَانِ، يَتِمُّ التَّحكمُ بالمُحوِّلاَتِ وبالإشَاراتِ من غُرفَةِ الإشَاراتِ بِمُسَاعَدَةِ أَجهِزَةِ الكُمبيوتر. يَحرِصُ مُراقِبُو الإشَاراتِ على إبقاءِ الخُطوطِ سَالِكَةً للقِطَاراتِ السَّريعةِ وذَلِكَ بِتَحويلِ القِطَارَاتِ المَحلِّيةِ إلى خُطوطٍ بطِيئَةٍ أو بَدِيلَةٍ. وبِإمْكانِ قِطاراتِ الشَّحنِ أَنْ تبقى على الخُطُوطِ الجَانبيَّةِ بانتظَارِ مُرورِ القِطَاراتِ الأَسْرَعِ. وعِنْدَ نُقْطَةِ التِقاءِ السِّكَّةِ الحَديديَّةِ بالطَّريقِ العَادِيَّةِ، يَتِمُّ وَضعُ تَقَاطُعِ سِكَكٍ حَديديَّةٍ بِحواجِزَ وإِشاراتٍ حَمراءَ لِمَنْعِ السَّيارَاتِ مِنَ المُرورِ.

سِكَكُ الحَديدِ الجَبَلِيَّةُ



في شِمَالي المكسيك، تَعْبُرُ القِطَاراتُ سِلسِلَةَ جِبالِ السييرا مادري على خَطٍّ رائعٍ يَمتَدُّ على طُولِ 650 كلم من لوس موخيس بالقُربِ من سَاحِلِ المُحيطِ الهَادِئِ إلى مَدينةِ شيواوا. بَعدَ مُغادَرَتِهِ لوس موخيس، يَرتَفِعُ القِطَارُ 2,460م عَنْ سَطْحِ البَحر. ولَدَى وُصُولِهِ إلى القُمَّة، يَبْلُغُ القِطَارُ «كوبَّر كانيون» أو أَودِيَةَ النُّحاس وهِيَ مِنْطَقَةٌ تَمْتَدُّ فِيها الأَودِيَةُ على طُولِ 17 كلم ويَبْلُغُ عمقُها 2 كلم. ويَوْمِياً، يَقُومُ قِطَارٌ للسيَّاحِ بِرحلَةٍ تَدُومُ 14 ساعَةً ذَهَاباً وإِيَّاباً. استَغْرَقَ بِنَاءُ هَذهِ السِّكَّةِ الحَديدِيَّةِ 90 عاماً وتَمَّ افتِتَاحُهَا عَام 1961.



السِّكَّةُ الحَديدِيَّةُ المُسَنَّنَةُ

يَتِمُّ وَضعُ قَضِيبٍ (أو حَاجِزٍ مُسنَّنٍ) بينَ السِّكَّتينِ على السِّكَكِ الحَديديةِ الشَّديدةِ الانْحِدار. وعلى غِرارِ صَفٍّ من الأَسْنانِ المُنْفصِلَةِ عن بَعْضِهَا بعضاً، يَتَّصِلُ هذا القَضِيبُ بِعَجَلَةٍ مُسنَّنةٍ ويتعلَّقُ بِها من تَحتِ القِطَارِ في أَثناءِ ارتِفاعِهِ الجَبَلَ أو هُبُوطِهِ.



نحوَ القُمَّةِ

يَشُقُّ القِطَارُ طَريقَهُ عَبرَ 86 نَفَقاً وما يَزيدُ
عن 59 جِسراً تَمَّ بِناؤُهَا عَالياً في الجِبالِ.
ويبلُغُ ارتفَاعُ ديفيزاديرو، وهي أَعلَى قِمَّةٍ
في الجَبلِ تَطُلُّ على الوَادِي 2,460م.



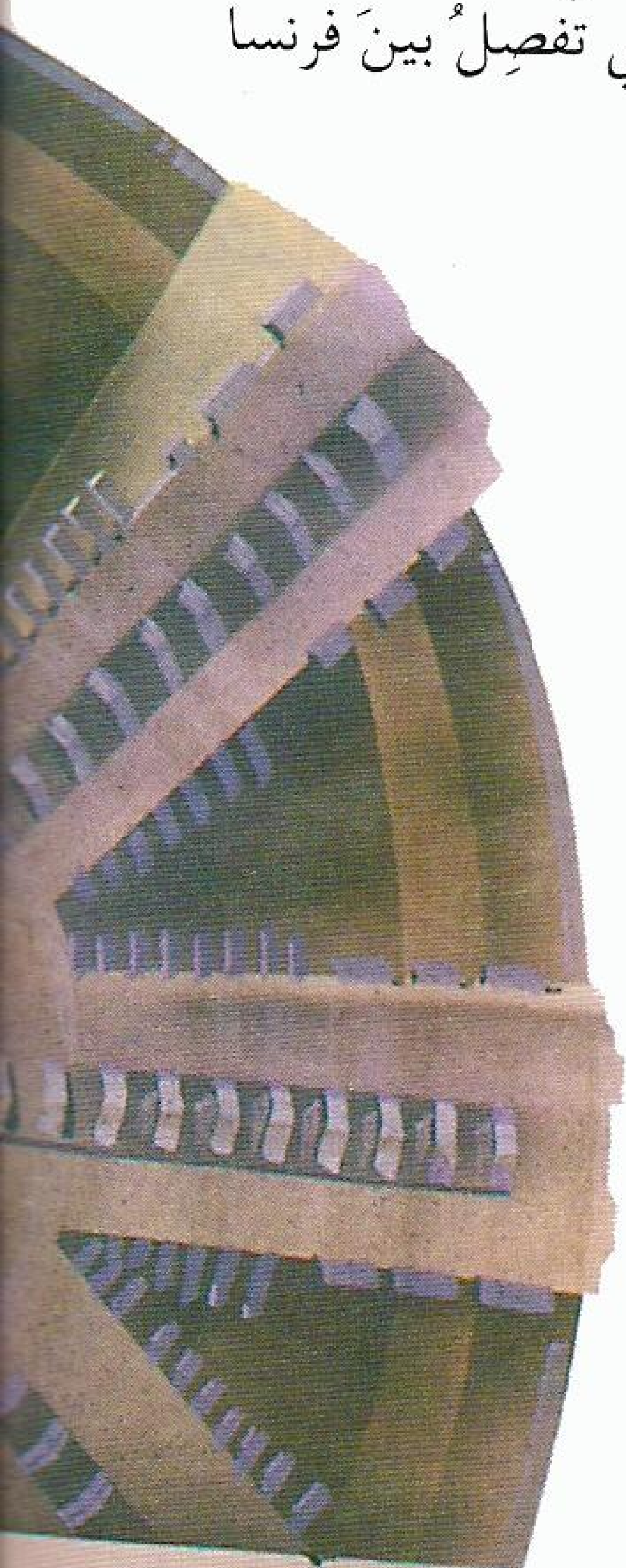
الأَنْفَاقُ والجُسُورُ



في البُلْدانِ الكَثيرةِ التِّلاَلِ، يَضْطَّرُّ المُهنْدِسُونَ إلى بناءِ أَنْفاقٍ في الجبالِ. كَمَا أَنَّهُم يضطرُّونَ إلى بناءِ الجُسُورِ فوقَ الأَنْهرِ والأَوديَةِ الصَّغيرةِ. قد تَكونُ الخُطُوطُ شَديدةَ الانحدارِ لِتَرتقيها القِطاراتُ إذَا ما سَارَتْ صُعُوداً أو نُزُولاً على معظمِ الطُّرُقَاتِ. وسابقاً، كانَتْ عَمليَّةُ بناءِ الأَنْفاقِ صَعْبَةً لِلغَايَةِ وخَطِرةً. فَقد تَفيضُ الأَنْهرُ الجَوفيَّةُ فَجأةً في حينِ أَنَّ تَفتيتَ الصُّخُورِ بواسِطَةِ البَارُودِ قَدْ يُؤَدِّي إلى انْهيارِ السَّقْفِ. وتَمتدُّ أطولُ سِكَّةٍ حَديديَّةٍ تَعْبُرُ نَفقاً تحتَ الماءِ على طُولِ 53 كلم بين جَزِيرَتيّ هونشو وهوكايدو في اليابان. وقد تَمَّ افتِتَاحُهَا عامَ 1986.

نَفَقُ بَحرِ المانش

تَمَّ افتِتَاحُ نَفَقِ بَحرِ المانش عامَ 1994 وهو يَمْتَدُّ على طُولِ 33 كلم تَحْتَ بَحرِ المانش – مَساحةِ المِياهِ التي تَفْصِلُ بينَ فرنسا وإنكلترا.

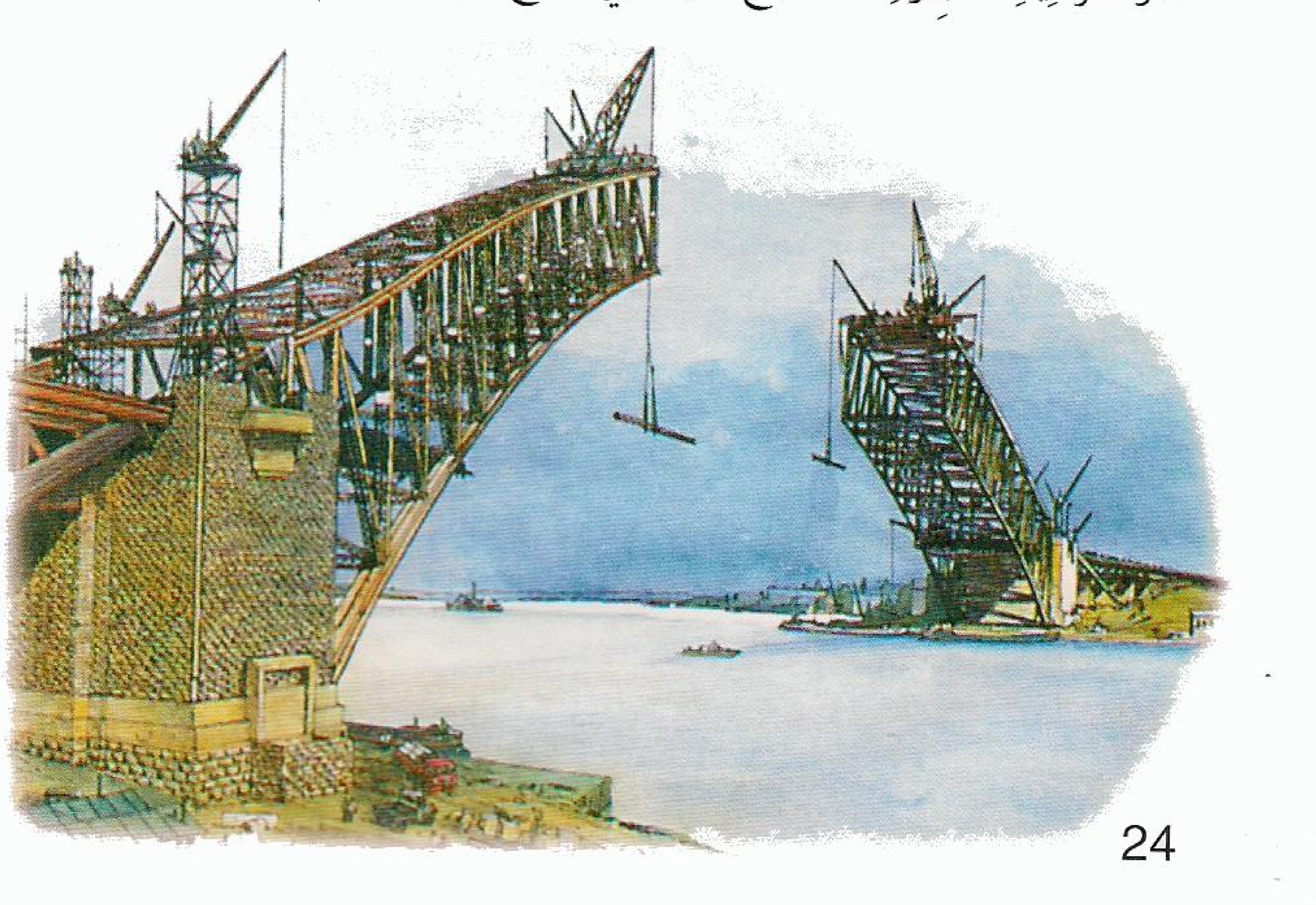


آلاتٌ حفرَتْ النَّفقَ من جهتَيّ بحرِ المانش.



جِسْرُ مَرْفَأ سيدني (سيدني هاربور بريدج)

تَمَّ افتِتَاحُ جِسْرِ سيدني الشَّهيرِ عامَ 1932. وهو يَصِلُ جُزْئَيّ هذهِ المَدينةِ الأُوستراليَّةِ الكَبيرَةِ. أمّا الباعُ الرئيسيُّ فَيبلُغُ طُولُهُ 503 م وعلُوُّه 52 م.





القِطَاراتُ السَّريعَةُ





إنَّ أَسرَعَ قِطَارات الركَّابِ في العَالَمِ مَوجُودةٌ في فرنسا واليابان. فَقَدْ بنَى هَذان البَلَدانِ خُطوطاً جَديدَةً للقِطَاراتِ السَّريعَةِ خَالية من المُنعَطَفاتِ الحَادَّةِ. تَسيرُ على هذهِ الخُطوطِ قِطاراتٌ كَهربائيَّةٌ مُؤلَّفَةٌ من 20 عَرَبةً بِسُرعةٍ تَصِلُ إلى 300 كلم في السَّاعَةِ. عامُ 1990، وَصَلَ قِطَارُ TGV (قِطَارٌ سَريعٌ جداً) إلى سُرعَةٍ قِياسيَّةٍ بَلغَتْ 515 كلم/ساعة على خَطِّ الأَطْلَسيِّ بِالقُربِ من فاندوم في فرنسا.

قِطَارُ الـ TGV الفرنسي

في البَدءِ، كَانَ قِطَارُ الـ TGV يَسيرُ بين باريس وليون عام 1982. وتَمَّ تَقليصُ وَقْتِ الرِّحلَةِ من ثَلاثِ سَاعَاتٍ إلى ساعتَيْن. ومُنذُ ذَلِكَ الحين، تَمَّ بِناءُ خُطوطٍ جَديدَةٍ من باريس إلى تورز، وليل وأفينيون.

«الرَّصَاصَةُ» اليَابَانِيَّةُ

يَسيرُ قِطَارٌ سَريعٌ يُدْعَى شينكانسن في اليابان. تُعرَفُ هذهِ القِطَاراتُ أَيضَاً «بالرَّصَاصَةِ» بِسَبَبِ سُرعَتِها. وسَارَ أَوَّلُ قِطَار «رَصَاصَة» بِسُرعَةٍ تَفُوقُ 160 كلم في السَّاعَةِ عام 1964 بينَ طوكيو وأوساكا. واليومَ، تَسيرُ قِطَاراتٌ مُؤَلَّفَةٌ من 16 حَافِلَةً بِسُرعَةٍ تَصِلُ إلى 268 كلم في السَّاعَةِ.





الطَّائِرُ الأَميركيّ (أمريكان فلاير)

يُتوَقَّعُ أَنْ تَسيرَ قِطارَاتُ كَهربائِيَّةٌ جَديدةٌ بِسُرعةِ 225 كلم/ساعة بينَ نيويورك وواشنطن وبوسطن بَدءاً من عام 1999. والوَقْتُ الذي سَتسْتَغرِقُهُ الرِّحلَةُ في القِطار مُشابهٌ للوَقتِ الذي تَسْتَغرِقُهُ الرِّحلَةُ في الطَّائِرَةِ.



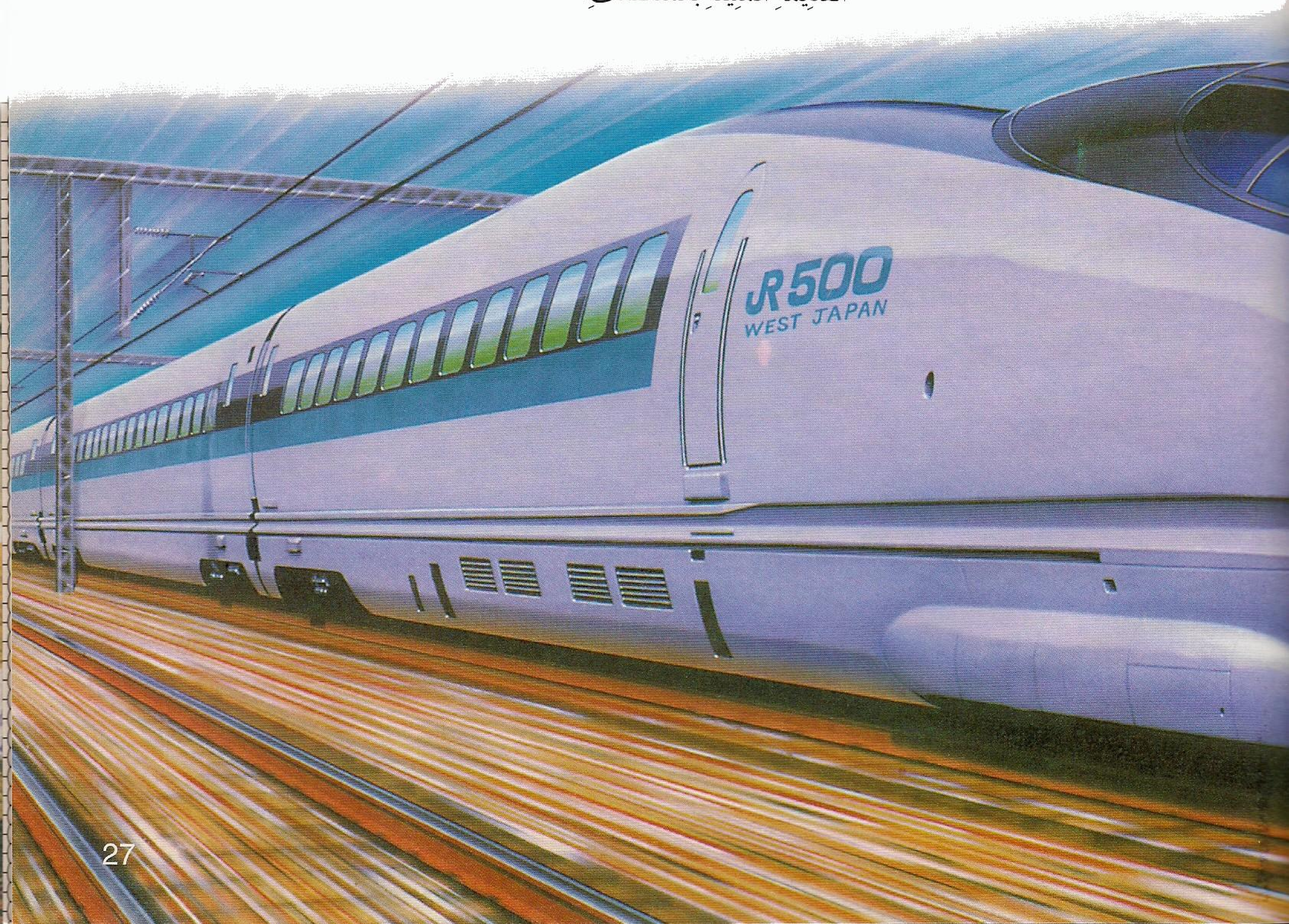
القِطَاراتُ الأُلمانيَّةُ المدينِيَّةُ ICE

تَسيرُ هذهِ القِطَارَاتُ بينَ المُدُنِ بِسُرعَةٍ تَفُوقُ الـ 200 كلم/ساعة على خُطوطٍ عِدَّةٍ. وقَدْ بَلغَ أَحَدُهَا سُرعَةً قِياسيَّةً وَصَلَتْ إلى 400 كلم في السَّاعَةِ عام 1988، لكِنَّ السُّرعَاتِ العَادِيَّةَ هِيَ أَقَلُّ بِكَثيرٍ عَلى الخُطُوطِ القَديمَةِ المَليئَةِ بالمُنْعَطفاتِ.



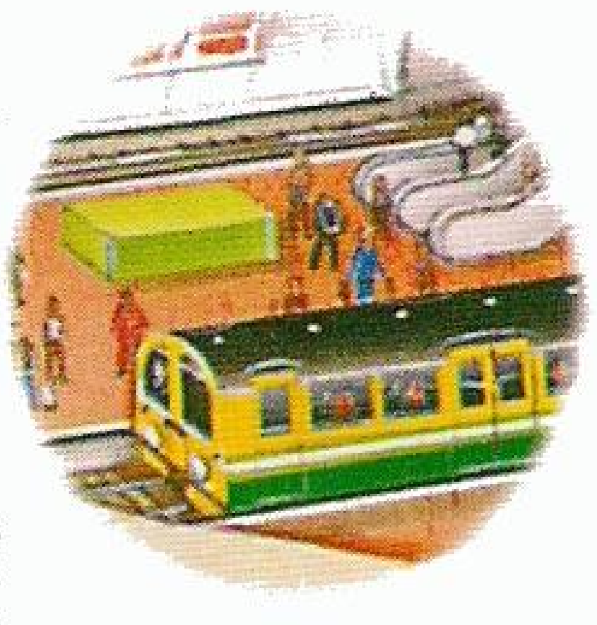
القِطَاراتُ الإيطاليَّةُ المَائِلةُ

بَنَتْ شَرِكَةُ إيطاليان ستايت رايلوايز قِطَاراتٍ مائِلةً تُدعى بباندولينوس. وهيَ تَسيرُ بِسُرعَةِ 250 كلم في السَّاعةِ على الخُطُوطِ الحَاليَّةِ وعِندَما تَصِلُ إلى المُنْعَطفَاتِ، تَتَمايَلُ عَرَباتُها.



سِككُ الحَديدِ المَدينيَّةُ

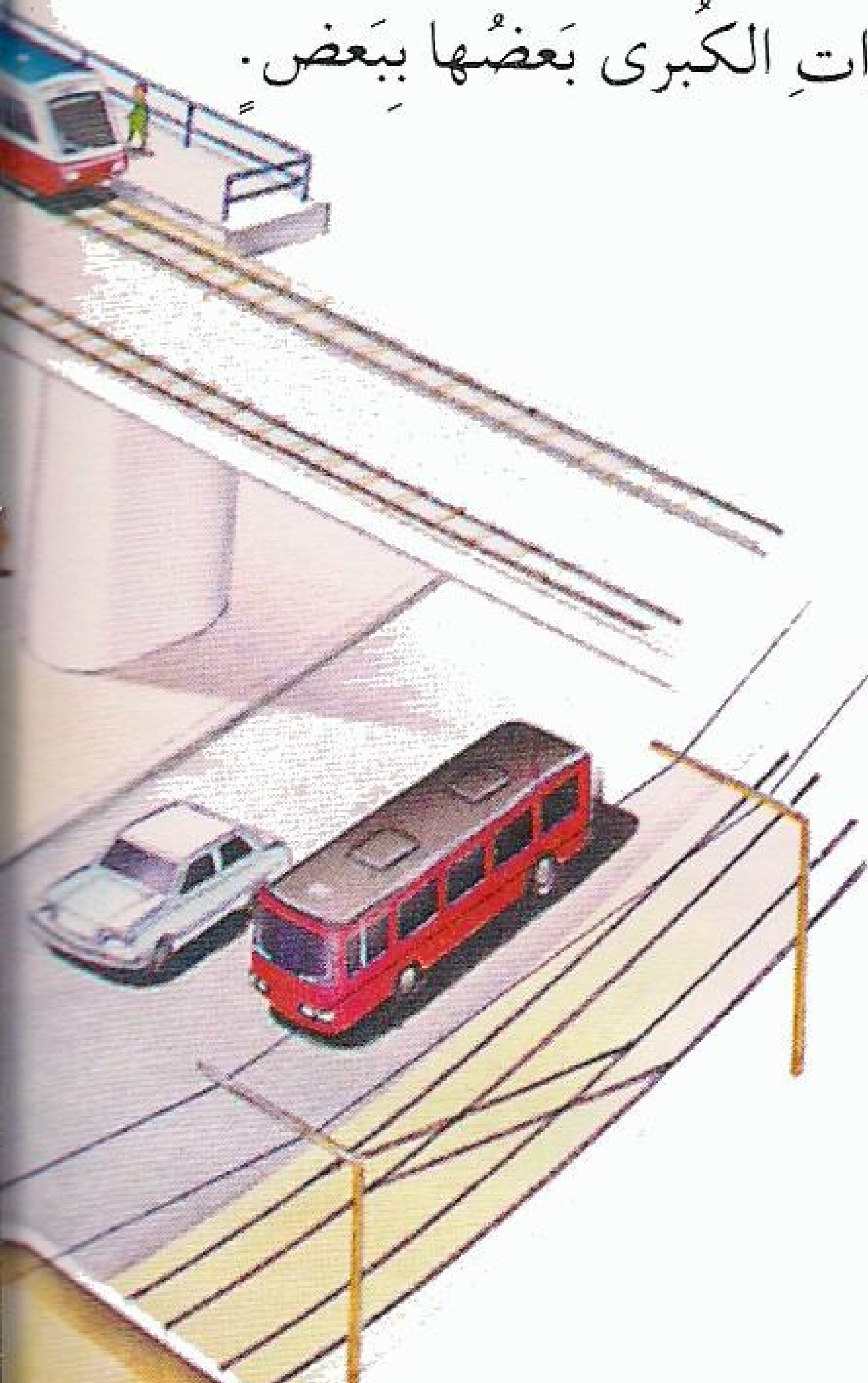


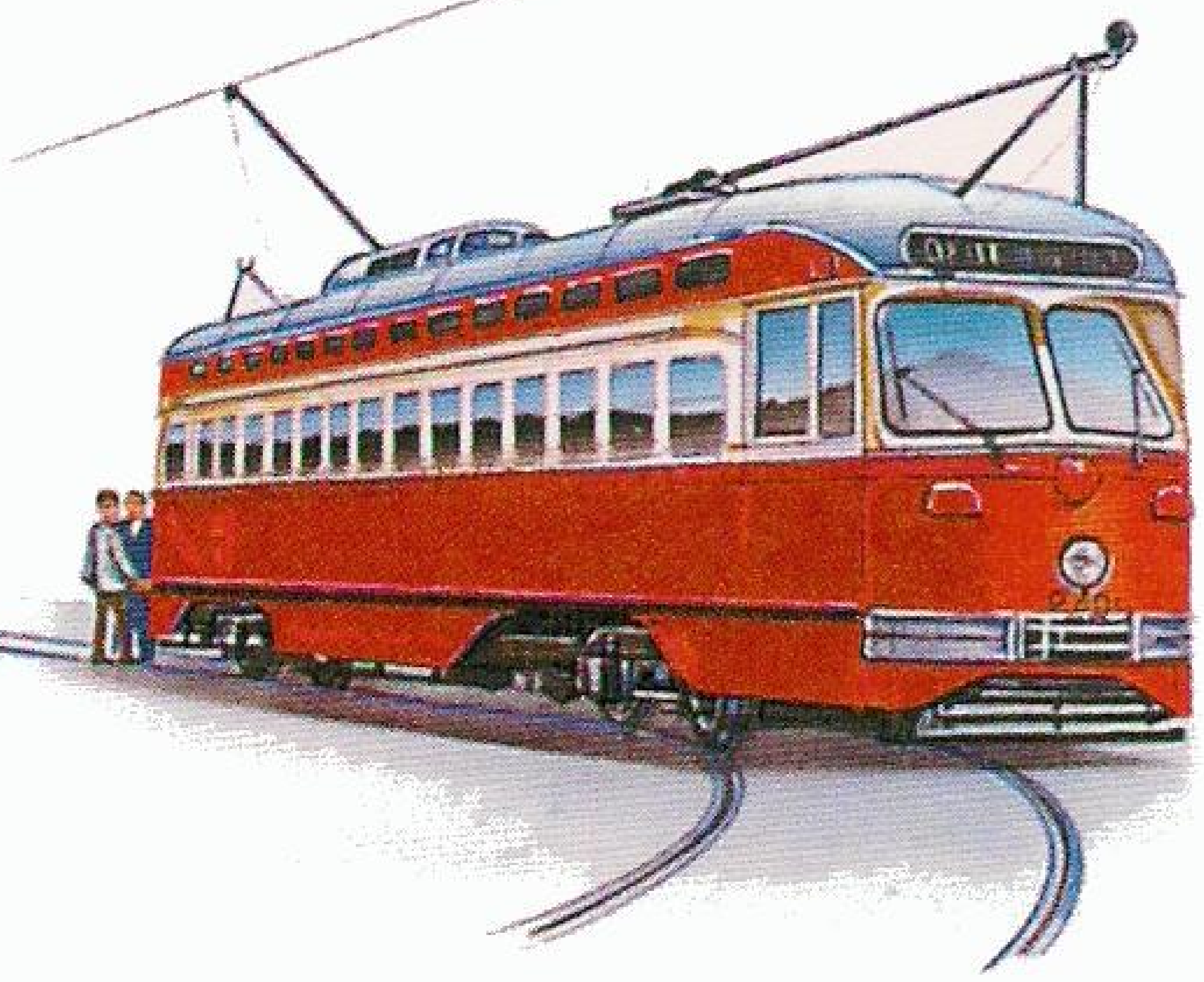


تَصِلُ السِّككُ الحَديديةُ إلى وَسَطِ أَغلَبيَّةِ المُدُنِ سَامِحَةً بِذلكَ لِعَددٍ كَبيرٍ من الأَشخَاصِ بالتَّنقُّلِ بِسُهُولةٍ من مَنازِلِهم إلى وَسَطِ المَدينة. وعلى عَكسِ السيَّارَاتِ، لا تَنْفُثُ مُعظَمُ القِطَاراتِ الدُّخانَ ولا تُعيقُها الزَّحمةُ. وتَقعُ المَحطَّاتُ الكُبرى كالبيكاديللي في مانشستر وغراند سانترل في نيويورك بالقُربِ من المحلاتِ الكُبرى والمَكاتِبِ. وفي العَديدِ من المَحطَّاتِ، هُنالكَ نِظَامُ تَقاطُعٍ يَسْمَحُ للنَّاسِ بِمواصَلَةِ رِحلَتِهم إمَّا عبرَ السِّككِ الحَديديَّةِ تحتَ الأَرضِ أو السِّككِ الحَديديَّةِ العَاليَةِ أو التُّرامِ أو البَاصِ أو التَّاكسِي.

السِّكَكُ الحَديديّةُ العَاليَةُ

في بعضِ المُدُنِ كسنغافورة وشيكاغو، تَسيرُ القِطاراتُ الكَهربائيَّةُ على خُطُوطٍ عَاليةٍ بُنيَت فوقَ الشَّوارعِ. وتَمَّ أَيضاً بناءُ الخُطُوطِ العَاليةِ لِوصلِ أَقسَامٍ مُختلِفةٍ من المَطاراتِ الكُبرى بَعضُها بِبَعضٍ.







تَحتَ الأَرض

تَمرُّ السِّكَكُ الحَديديَّةُ تحتَ الأَرضِ في العَديدِ من المُدُنِ. وهيَ تَعملُ على الكَهربَاءِ. تَمَّ افتِتَاحُ أَوَّلِ خَطٍّ تحتَ الأَرضِ في لندن عامَ 1863.

فوقَ الأَرض

يَسيرُ التُّرامُ على سِكَكٍ فولاَذيَّةٍ مَغرُوزةٍ في الأَرضِ. في بعضِ المُدُنِ، تَتِمُّ إعادَةُ استِعمالِ التُّرامِ بعدَ تَوقُّفٍ دَامَ أَكثرَ من 50 عَاماً.

شبَكةُ النَّقل

تَقعُ المَحطَّاتُ المنظَّمةُ تنظيماً حسناً في المدينةِ بالقُربِ من أَنظمةِ نَقل أُخرى. تُؤدِّي السَّلالمُ العَادِيَّةُ والمِيكانيكِيَّةُ صُعُوداً إلى مُسْتوى الطَّريق حيثُ نَجِدُ غَالِباً بَاحةً واسِعَةً ونزُولاً إلى سَكَّةٍ حَديديةٍ تَحتَ الأَرض.

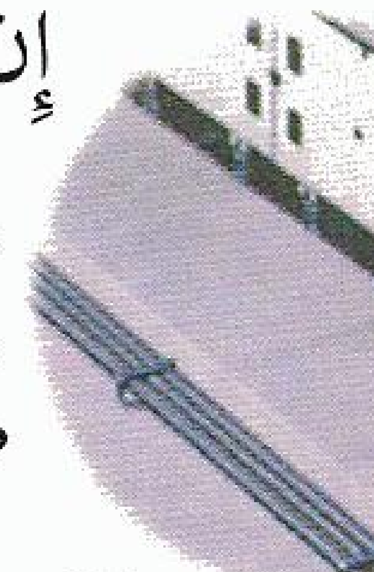
السِّكَكُ الحَديديَّةُ الأُحَاديَّةُ



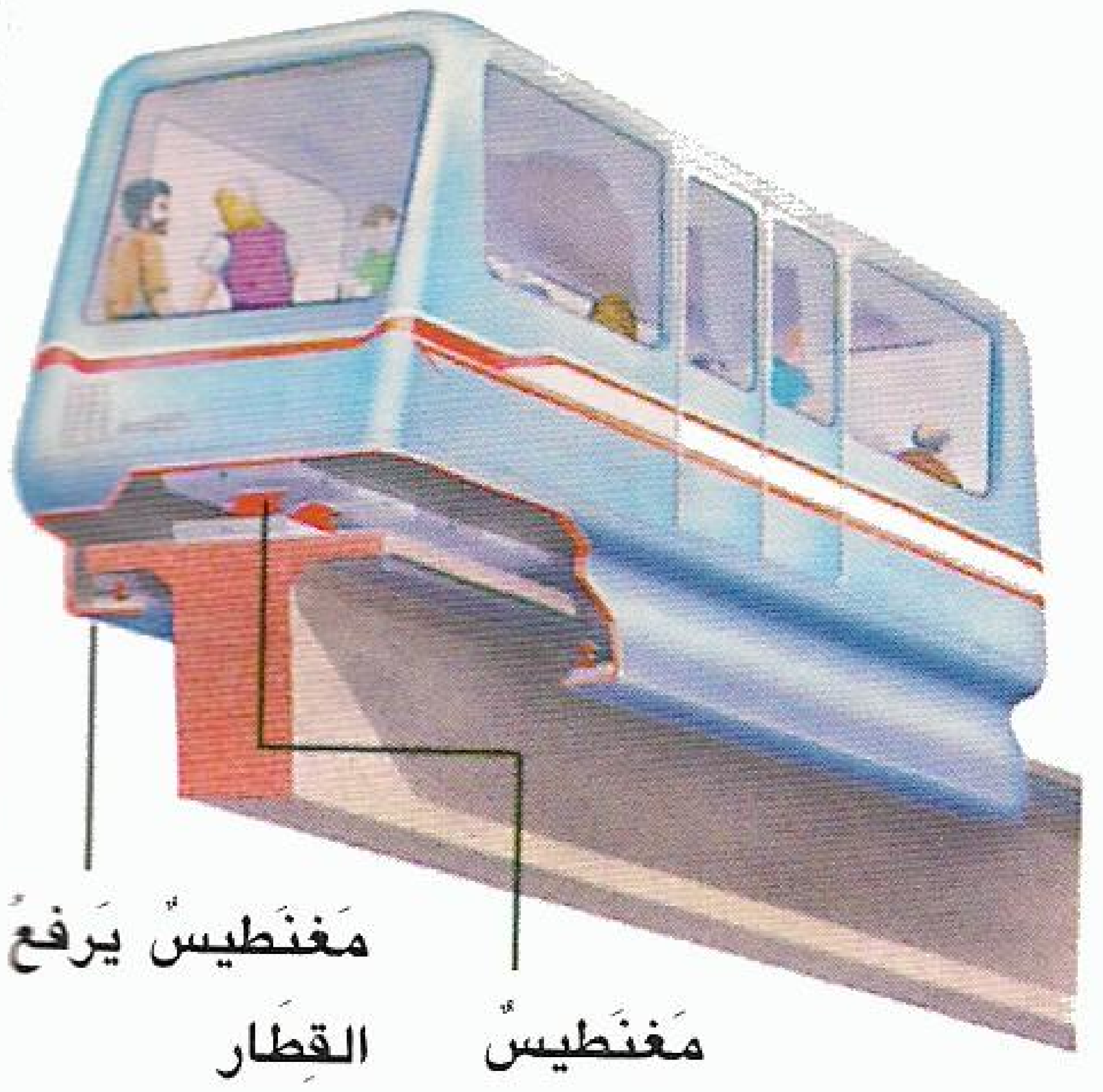
تَسيرُ قِطاراتُ الخَطِّ الأُحادِيِّ على سِكَّةٍ واحِدَةٍ، لا اثنتين. وتَكُونُ السِّكَّةُ عادةً عَاليَةً فوقَ الأرض وبإمكانِ القِطاراتِ أن تتدلَّى من السِّكَةِ أو أَنْ تسيرَ عليها.



قِطَاراتُ «ماغليف»



إنَّ قِطَارَ «ماغليف» غيرُ مُزَوَّدٍ بعجَلاتٍ ولا يَسيرُ على سِكَّةٍ حَديديَّةٍ. تُوَجِّهُ القِطَارَ خُطوطٌ أو طُرُقٌ موجِّهَةٌ فيَبدُو وكَأَنَّهُ يَسيرُ على وِسادةٍ من الهَواءِ. في الواقِعِ، يتنافرُ المغنَطيسُ المَوجُودُ على القِطَارِ من ذَلِك الموجُودِ على الطَّريقِ الموجِّهَةِ فَتَطوفُ العَرباتُ بِضعَ ميليمتراتٍ فوقَ الأَرضِ وتَنْدفِعُ نحوَ الأَمامِ. وعِبارَةُ «ماغليف» مُختصرٌ لكلمة «ماغنتيك» (مغنطيسي) و«ليفيتايشون» (أي ارتفَاعٍ في الهَواءِ). وبِمَا أَنَّ القِطارَ لا يَلمُسُ الطُّرُقَ المُوجِّهَةَ، فَما من احتِكَاكٍ يُبطِئُ سَيرَهُ.



قِطَاراتٌ تُدِيرُهَا أَجْهِزَةُ الكُمبيوتِرِ

تُستَخْدَمُ قِطاراتُ «ماغليف» في بعضِ الأَحيانِ لِنقلِ الرُّكَّابِ من مَبنى إلى آخَرَ في المَطَارِ. وَتَحُلُّ أَجهِزَةُ الكُمبيُوتر مَحَلَّ السَّائِقِ في إِدَارةِ هذِهِ القِطَاراتِ.

أَسرعُ من أيِّ وَقتٍ مَضَى

في كَانُونِ الثَّانِي 1998، بَلغَ قِطَارُ «ماغليف» يابانيٌّ يُدعَى بِـ MLX01 رَقماً قِياسيًّا جَديداً بَعدَ أنْ وَصلتْ سُرعَتُهُ إلى 550 كلم/ساعة.



مُصْطَلَحاتٌ

قِطارُ "رَصاصة": قِطارٌ يابانيٌّ سَرِيعٌ انسيابيٌّ.

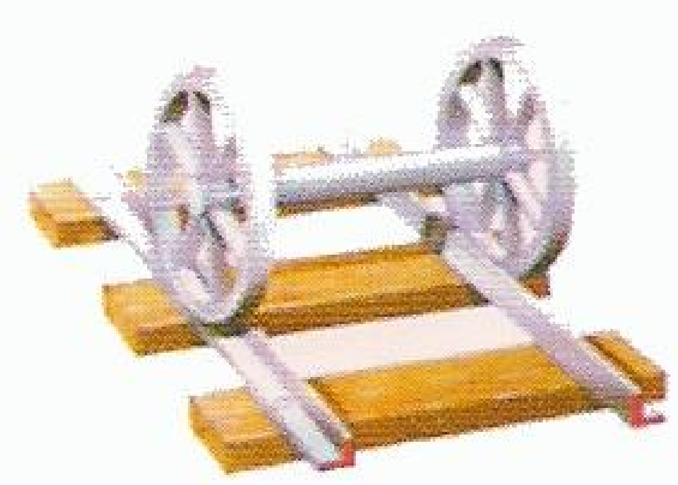
حافِلَةٌ: مَقْصُورةٌ مُغلَقةٌ على قِطارٍ لِنقلِ الرُّكابِ. وتُعرَفُ أيضاً بِعَرَبةٍ.

مُسْتوعَبٌ: صُنْدُوقٌ حَدِيدِيٌّ يُستَعملُ لِنقلِ الشَّحنِ.

زيتُ الديزل: وَقودٌ يُستَعملُ لإدارةِ القِطاراتِ المُزوَّدةِ بِمُحرِّكاتِ ديزل.

مُهَنْدِسٌ: شَخصٌ يَقُومُ ببِناءِ سِكَكٍ حَدِيديَّةٍ أو قاطِراتٍ. في الولاياتِ المُتحدةِ، يُسمَّى سائِقُ القِطارِ بالمُهندِسِ.

حافَّةٌ: طَرَفٌ على عَجلةِ القِطارِ الحَديديَّةِ تُبقِيهِ على السِّكَّةِ وتوجِّههُ عِندَ المُنعطَفاتِ.



الشَّحنُ: بَضائعُ غالِباً ما تُنقَلُ بِكميَّاتٍ كَبيرةٍ بِواسطةِ السِّكَكِ الحَديديَّةِ.

احتِكاكٌ: مُقاومةٌ يُسبِّبُها اتِّصالُ جِسمٍ مُتحرِّكٍ كالعَجلةِ بِجسمٍ آخرَ كالسِّكةِ.

عَرْضُ السِّكَّةِ الحَديدِيةِ: المَسافةُ بينَ سِكَّتَيْنِ على خَطِّ سِكَّةٍ حَديديَّةٍ. يَبلُغُ عَرضُ السِّكَّةِ الحَدِيدِيَّةِ في بريطانيا وأميركا الشَّماليَّةِ ومُعظَمِ بُلدانِ أوروبا 1435 ملم.

مُولِّدٌ: آلةٌ تولِّدُ الطَّاقةَ أو الحَرارةَ.

تَقاطُعُ السِّكَكِ الحَديديَّةِ: نُقْطةُ التِقاءِ السِّكَّةِ الحَديديَّةِ بالطَّريقِ. وهِيَ عادةً ما تكونُ مُزوَّدةً بِحواجِزَ لِقطعِ الطَّريقِ عِندَ مُرورِ القِطارِ.



قاطِرَةٌ: آلةٌ تَعمَلُ على البُخارِ أو الكهرباءِ أو الديزل. وهِيَ تُسْتَعملُ لِجرِّ القِطاراتِ على خَطِّ السِّكَكِ الحَديديَّةِ.

قِطارُ "ماغليف": قِطارٌ سَريعٌ يَسيرُ بِواسِطةِ مَغنَطيسٍ موجُودٍ على القِطارِ وعلى الخَطِّ.

قِطارُ الخَطِّ الأُحادِيِّ: قِطارٌ يَسيرُ على سِكَّةٍ حَديديَّةٍ واحِدَةٍ.

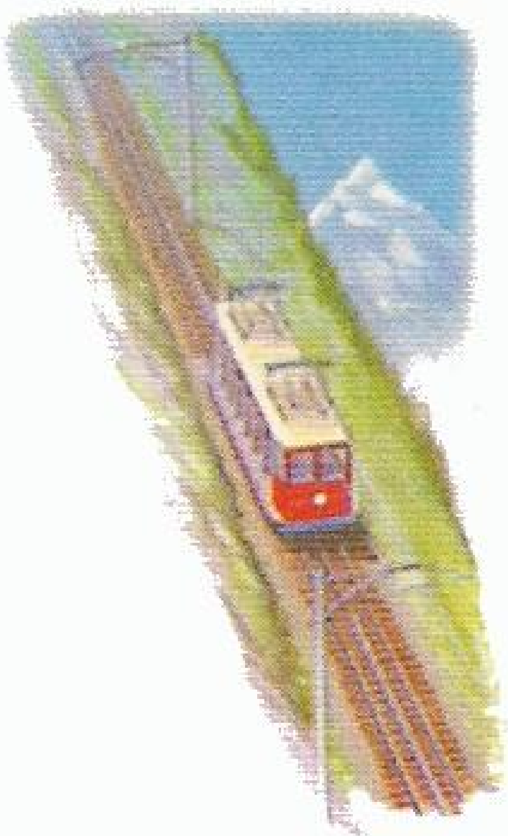
الحَفَّارُون: الأَشخاصُ الذينَ بَنوا السِّكَكَ الحَديديَّةَ الأُولى. وهِيَ صِيغَتْ على مِثالِ "الملاحِينَ" وهم الأشخَاصُ الذِينَ حفَرُوا القَنواتِ الأُولى.

بانتوغراف: "الذِّراعُ" على سَطحِ بعضِ القِطاراتِ الكَهربائيَّةِ. يُستَعملُ لِسحبِ تيَّارِ الكَهرباءِ من الخُطوطِ الكَهربائيةِ العاليةِ.

المُحوِّلاتُ: سِكَكٌ على الخَطِّ لِتمكينِ القِطارِ من الانتقالِ من طَريقٍ إلى آخرَ.

حافِلَةُ "البولمان": عَربةٌ مُترَفةٌ حيثُ يَستَطيعُ الرُّكابُ أن يَتناوَلُوا الطَّعامَ ويَشرَبُوا المُرطِّباتِ عِندَ كُلِّ مَقْعدٍ، أو أنْ يَرتاحُوا في حُجُراتٍ لِلنَّومِ.

السِّكَّةُ الحَديدِيَّةُ المُسنَّنةُ: سِكَّةٌ حَديديةٌ شَديدةُ الانحدارِ مُجهَّزةٌ بِسِكَّةٍ في الوَسطِ مُتَّصِلةٍ بِعَجلَةٍ مُسنَّنةٍ لِتوجيهِ القِطارِ صُعُوداً أو نُزُولاً على السِّكَّةِ.



خُطوطٌ جانِبيَّةٌ: جانِبٌ قَصيرٌ من السِّكَّةِ مُتَّصِلٌ بالخطِّ الأَساسِيِّ حيثُ تَستطيعُ القِطاراتُ أن تَنتَظِرَ.

الإشاراتُ: أَضواءٌ مُلوَّنةٌ تُشيرُ إلى أنَّ الطَريقَ سالِكةٌ.

العارِضَةُ الخَشَبِيَّةُ: قِطعَةٌ تُستَعْمَلُ لِتثْبيتِ السِّكَكِ الحَديديَّةِ على الخَطِّ.

الباعُ: المَسافةُ بين جِهتَيِّ الجِسرِ.

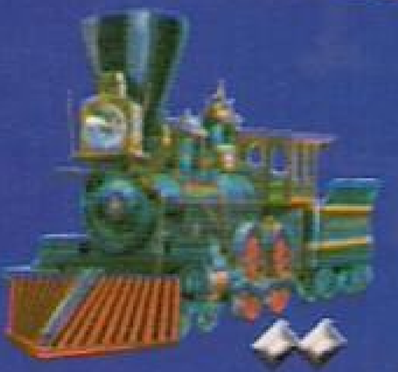
السِّكَّةُ الثَّالِثَةُ: سِكَّةٌ حَديديَّةٌ تُبنَى بالقُربِ من السِّكَّةِ التي يَسيرُ عليها القِطارُ لِمدِّه بالطاقةِ الكَهربائيَّةِ.

خَطُّ السِّكَّةِ الحَديديَّةِ: زوجٌ من السِّكَكِ الحَديديَّةِ المُتوازيَةِ يَسيرُ عليها القِطارُ.

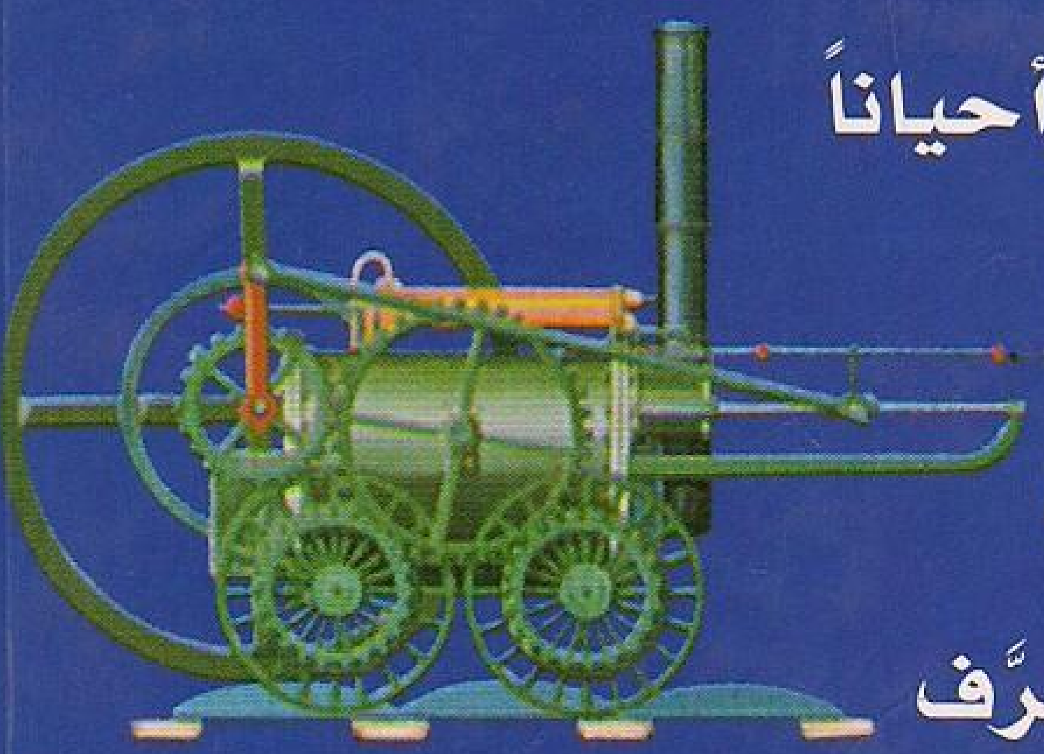
مَقْطُورةٌ: شاحِنةٌ مكشُوفةٌ تُستَعمَلُ لِنقلِ الشَّحنِ.



سلسلة كتابي المفضل



القطارات

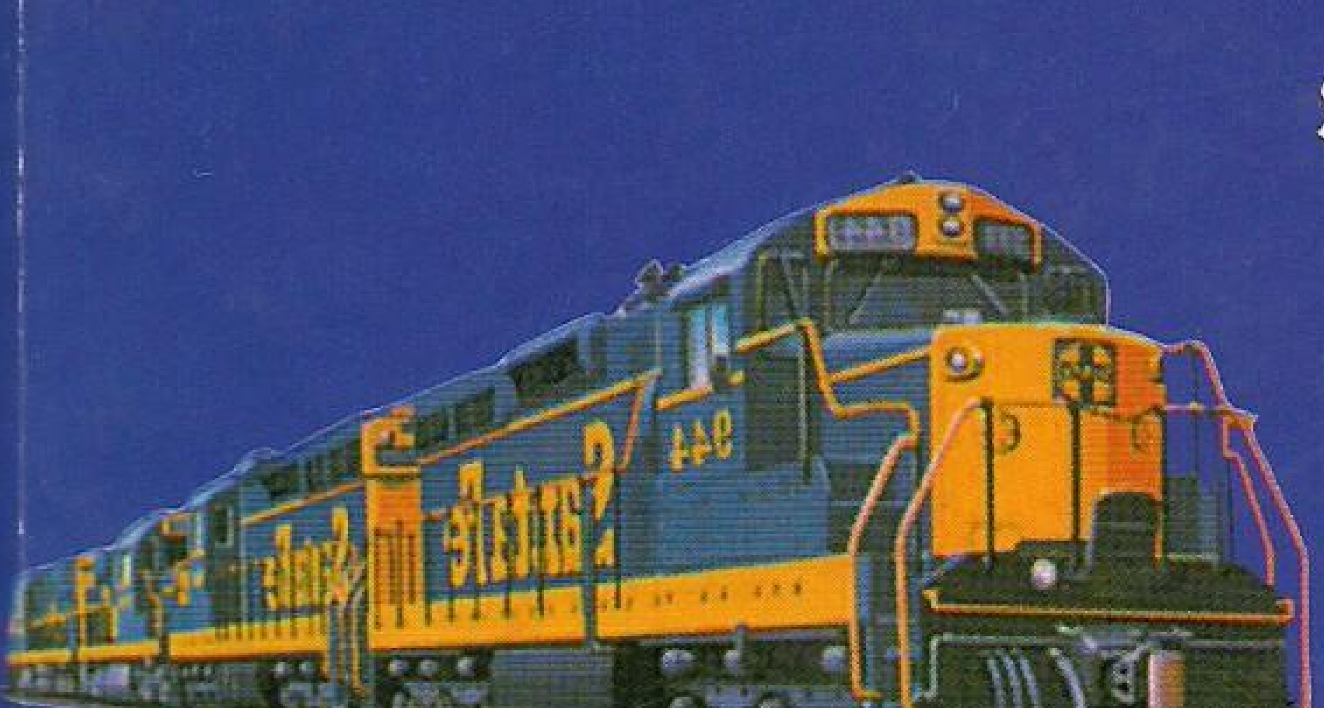


منذ 250 سَنةً فَقط، كانت الخيُولُ وأحياناً الإنسانُ، تَجرُّ القِطاراتِ.

أما الآنَ، فالقِطاراتُ تَنقُلُ الرُّكابَ بِسُرعاتٍ تَفوقُ 300 كلم في السَّاعةِ. تَعرَّف إلى كافةِ أنواعِ القِطاراتِ - التي تَعمَلُ على البُخارِ أو الديزل أو الكَهرباءِ أو التي تُسافِرُ عبرَ أعلى سِلسلةِ جِبالٍ في العَالَمِ وحتى تحتَ البحرِ.

- صُورٌ مُفصَّلةٌ تُعرِّفُكَ على تقانةِ هندسةِ السِّككِ الحديديَّةِ.
- صُورٌ تَعكِسُ تَدريجيًا طريقةَ عَملِ القِطاراتِ والسِّككِ الحَديديَّةِ المُعقَّدةِ.
- صَفحةٌ كامِلةٌ من الرُّسوماتِ الرَّائِعةِ تُظهِرُ قُوَّةَ القِطاراتِ وسُرعتَها.

إركَبْ القِطارَ واستَمتِعْ برِحلتِكَ!



مِنَ المَجمُوعةِ نَفْسِها:

الحشراتُ والزَّواحِفُ

الدَّيناصُوراتُ

القَمَرُ

المُحيطاتُ

كوكَبُ الأرضِ

أسماكُ القُرشِ

المَركَباتُ الفَضائيَّةُ

ISBN 2084409-547-X
9782844095473

